

卢嘉锡 总主编

# 中国科学技术史

## 图录卷

金秋鹏 主编



科学出版社



卢嘉锡 总主编

# 中国科学技术史

## 图 录 卷

金秋鹏 主编

科学出版社

北京

## 内 容 简 介

本卷以彩色图片为主,辅以精练的文字说明,向人们展示了中国古代科学各学科和技术分支的发展概况,其内容包括农学与生物学、医药学、天文学、数学、地学、物理学、化学、建筑、桥梁、纺织、矿冶、车辆、造船与航海、水利、造纸与印刷、度量衡、陶瓷与漆器、军事技术、西学东渐 19 门类,是一部比较全面且丰富多彩的关于中国科学技术史的综合性的图录著作。

本卷具有较高的学术价值、文化价值和观赏价值,可供读者了解中国历史上科学技术的光辉成就及其发展轮廓,也为国际学术交流、了解中国优秀传统文化提供参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

中国科学技术史·图录卷 / 金秋鹏主编. — 北京: 科学出版社, 2008  
ISBN 978-7-03-020274-1

I. 中… II. 金… III. 自然科学史—中国—图录 IV. N092

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 034336 号

责任编辑: 孔国平 卜 新 / 责任校对: 鲁 素

责任印制: 钱玉芬 封面设计: 张 放

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

天津彩色印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

2008 年 5 月第 一 版 开本: 787 × 1092 1/16

2008 年 5 月第一次印刷 印张: 10 3/4

印数: 1—2 500 字数: 931 000

定价: 200.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈双青〉)



## 《中国科学技术史》的组织机构和人员

### 顾问 (以姓氏笔画为序)

王大珩	王佛松	王振铎	王绶琯	白寿彝	孙 枢	孙鸿烈	师昌绪
吴文俊	汪德昭	严东生	杜石然	余志华	张存浩	张含英	武 衡
周光召	柯 俊	胡启恒	胡道静	侯仁之	俞伟超	席泽宗	涂光炽
袁翰青	徐苹芳	徐冠仁	钱三强	钱文藻	钱伟长	钱临照	梁家勉
黄汲清	章 综	曾世英	蒋顺学	路甬祥	谭其骧		

### 总主编 卢嘉锡

### 编委会委员 (以姓氏笔画为序)

马素卿	王兆春	王渝生	孔国平	艾素珍	丘光明	刘 钝	华觉明
汪子春	汪前进	宋正海	陈美东	杜石然	杨文衡	杨 熈	李家治
李家明	吴瑰琦	陆敬严	罗桂环	周魁一	周嘉华	金秋鹏	范楚玉
姚平录	柯 俊	赵匡华	赵承泽	姜丽蓉	席龙飞	席泽宗	郭书春
郭湖生	谈德颜	唐锡仁	唐寰澄	梅汝荪	韩 琦	董恺忱	傅熹年
廖育群	潘吉星	薄树人	戴念祖				

### 常务编委会

主 任 陈美东

### 委 员 (以姓氏笔画为序)

华觉明 杜石然 金秋鹏 赵匡华 唐锡仁 潘吉星 薄树人 戴念祖

### 编撰办公室

主 任 金秋鹏

副 主 任 周嘉华 杨文衡 廖育群

### 工作人员 (以姓氏笔画为序)

王扬宗 陈 晖 郑俊祥 徐凤先 康小青 曾雄生

## 《图录卷》编委会

主 编 金秋鹏

编 委 (以姓氏笔画为序)

王扬宗 王兆春 杨文衡 杨丽凡 吴佩卿

陈美东 何堂坤 武家璧 周嘉华 赵翰生

郭书春 曾雄生 廖育群 潘吉星 戴念祖

审 稿 戴念祖



## 总 序

中国有悠久的历史 and 灿烂的文化,是世界文明不可或缺的组成部分,为世界文明做出了重要的贡献,这已是世所公认的事实。

科学技术是人类文明的重要组成部分,是支撑文明大厦的主要基干,是推动文明发展的重要动力,古今中外莫不如此。如果说中国古代文明是一棵根深叶茂的参天大树,中国古代的科学技术便是缀满枝头的奇花异果,为中国古代文明增添斑斓的色彩和浓郁的芳香,又为世界科学技术园地增添了盎然生机。这是自上世纪末、本世纪初以来,中外许多学者用现代科学方法进行认真的研究之后,为我们描绘的一幅真切可信的景象。

中国古代科学技术蕴藏在汗牛充栋的典籍之中,凝聚于物化了的、丰富多彩的文物之中,融化在至今仍具有生命力的诸多科学技术活动之中,需要下一番发掘、整理、研究的功夫,才能揭示它的博大精深的真实面貌。为此,中国学者已经发表了数百种专著和万篇以上的论文,从不同学科领域和审视角度,对中国科学技术史作了大量的、精到的阐述。国外学者亦有佳作问世,其中英国李约瑟(J. Needham)博士穷毕生精力编著的《中国科学技术史》(拟出7卷34册),日本薮内清教授主编的一套中国科学技术史著作,均为宏篇巨著。关于中国科学技术史的研究,已是硕果累累,成为世界瞩目的研究领域。

中国科学技术史的研究,包涵一系列层面:科学技术的辉煌成就及其弱点;科学家、发明家的聪明才智、优秀品德及其局限性;科学技术的内部结构与体系特征;科学思想、科学方法以及科学技术政策、教育与管理的优劣成败;中外科学技术的接触、交流与融合;中外科学技术的比较;科学技术发生、发展的历史过程;科学技术与社会政治、经济、思想、文化之间的有机联系和相互作用;科学技术发展的规律性以及经验与教训,等等。总之,要回答下列一些问题:中国古代有过什么样的科学技术?其价值、作用与影响如何?又走过怎样的发展道路?在世界科学技术史中占有怎样的地位?为什么会这样,以及给我们什么样的启示?还要论述中国科学技术的来龙去脉,前因后果,展示一幅真实可靠、有血有肉、发人深思的历史画卷。

据我所知,编著一部系统、完整的中国科学技术史的大型著作,从本世纪50年代开始,就是中国科学技术史工作者的愿望与努力目标,但由于各种原因,未能如愿,以致在这一方面显然落后于国外同行。不过,中国学者对祖国科学技术史的研究不仅具有极大的热情与兴趣,而且是作为一项事业与无可推卸的社会责任,代代相承地进行着不懈的工作。他们从业余到专业,从少数人发展到数百人,从分散研究到有组织的活动,从个别学科到科学技术的各领域,逐次发展,日臻成熟,在资料积累、研究准备、人才培养和队伍建设等方面,奠定了深厚而又广大的基础。

本世纪80年代末,中国科学院自然科学史研究所审时度势,正式提出了由中国学者编著《中国科学技术史》的宏大计划,随即得到众多中国著名科学家的热情支持和大力推动,得到中国科学院领导的高度重视。经过充分的论证和筹划,1991年这项计划被正式列为中国科学院“八五”计划的重点课题,遂使中国学者的宿愿变为现实,指日可待。作为一名科技工作者,我对此感到由衷的高兴,并能为此尽绵薄之力,感到十分荣幸。

《中国科学技术史》计 30 卷,每卷 60 至 100 万字不等,包括以下三类:

通史类(5 卷):

《通史卷》、《科学思想史卷》、《中外科学技术交流史卷》、《人物卷》、《科学技术教育、机构与管理卷》。

分科专史类(19 卷):

《数学卷》、《物理学卷》、《化学卷》、《天文学卷》、《地学卷》、《生物学卷》、《农学卷》、《医学卷》、《水利卷》、《机械卷》、《建筑卷》、《桥梁技术卷》、《矿冶卷》、《纺织卷》、《陶瓷卷》、《造纸与印刷卷》、《交通卷》、《军事科学技术卷》、《计量科学卷》。

工具书类(6 卷):

《科学技术史词典卷》、《科学技术史典籍概要卷》(一)、(二)、《科学技术史图录卷》、《科学技术年表卷》、《科学技术史论著索引卷》。

这是一项全面系统的、结构合理的重大学术工程。各卷分可独立成书,合可成为一个有机的整体。其中有综合概括的整体论述,有分门别类的纵深描写,有可供检索的基本素材,经纬交错,斐然成章。这是一项基础性的文化建设工程,可以弥补中国文化史研究的不足,具有重要的现实意义。

诚如李约瑟博士在 1988 年所说:“关于中国和中国文化在古代和中世纪科学、技术和医学史上的作用,在过去 30 年间,经历过一场名副其实的新知识和新理解的爆炸”(中译本李约瑟《中国科学技术史》作者序),而 1988 年至今的情形更是如此。在 20 世纪行将结束的时候,对所有这些知识和理解作一次新的归纳、总结与提高,理应是中國科学技术史工作者义不容辞的责任。应该说,我们在启动这项重大学术工程时,是处在很高的起点上,这既是十分有利的基础条件,同时也自然面对更高的社会期望,所以这是一项充满了机遇与挑战的工作。这是中国科学界的一大盛事,有著名科学家组成的顾问团为之出谋献策,有中国科学院自然科学史研究所和全国相关单位的专家通力合作,共襄盛举,同构华章,当不会辜负社会的期望。

中国古代科学技术是祖先留给我们的一份丰厚的科学遗产,它已经表明中国人在研究自然并用于造福人类方面,很早而且在相当长的时间内就已雄居于世界先进民族之林,这当然是值得我们自豪的巨大源泉,而近三百年来,中国科学技术落后于世界科学技术发展的潮流,这也是不可否认的事实,自然是值得我们深省的重大问题。理性地认识这部兴盛与衰落、成功与失败、精华与糟粕共存的中国科学技术发展史,引以为鉴,温故知新,既不陶醉于古代的辉煌,又不沉沦于近代的落伍,克服民族沙文主义和虚无主义,清醒地、满怀热情地弘扬我国优秀的科学技术传统,自觉地和主动地缩短同国际先进科学技术的差距,攀登世界科学技术的高峰,这些就是我们从中国科学技术史全面深入的回顾与反思中引出的正确结论。

许多人曾经预言说,即将来临的 21 世纪是太平洋的世纪。中国是太平洋区域的一个国家,为迎接未来世纪的挑战,中国人应该也有能力再创辉煌,包括在科学技术领域做出更大的贡献。我们真诚地希望这一预言成真,并为此贡献我们的力量。圆满地完成这部《中国科学技术史》的编著任务,正是我们为之尽心尽力的具体工作。

卢嘉锡

1996 年 10 月 20 日



## 前 言

作为一个文明传承连绵不断的古国，中国有着极其深厚的文化积淀。其中，不仅有浩若烟海的文字典籍，而且留存了难以计数的有形有像的文物。从科学技术史的视角，对有关图像进行收集、整理和研究，在过去虽不乏其人，但多是专科性的或零散的，如已出版的天文、星图、算盘、地图、医学、农学、建筑、桥梁、水利、古船等图片以及散见于各种历史著作的插图。另有一些是与技术有关的图像著作，如陶瓷、青铜器、纺织品、漆器、兵器等。在整体上系统整理和研究与科学技术有关的历史图片至今仍是空白。本卷正是基于此而编录的。

本卷的资料来源于文物和考古发掘、传世的历史图画、各种碑刻、壁画、古籍插图、国外有关中国历史的出版物插图等。其中，有些图片是过去人们不太留意的，经本卷作者的探讨和研究，被赋予科学价值。这些图片经过精心选择，按科学学科和技术分支进行分类，全卷收录图片 900 多幅，以彩色图片为主。本卷所具有的学术价值、文化价值和观赏价值可见一斑。其目的是使读者能够较全面地了解中国历史上科学技术的光辉成就及其发展轮廓。

本卷以图片为主，辅以精练的文字说明，向人们展示了中国古代各科学学科和各技术分支的发展概况，内容包括农学与生物学、医药学、天文学、数学、地学、物理学、化学、建筑、桥梁、纺织、矿冶、车辆、造船与航海、水利、造纸与印刷、度量衡、陶瓷与漆器、军事技术、西学东渐 19 门类，是一部比较全面且丰富多彩的关于中国科学技术史的综合性的图录著作。

图录是比较容易阅读和被接受的读物，本卷通过图片形象地展示中国历史上的科学技术，对于宣扬和普及科学文化具有深远的意义；除可作为科学技术、社会科学及人文科学工作者的参考用书外，因图片本身的通俗、形象、生动，故具有广泛的读者面，尤可作为具有特殊意义的教育用书；在进行国际学术交流、宣扬中国优秀传统文化、让更多的外国人了解中国等方面将会起到一定的作用。

虽然我们做了很大的努力，力求尽可能全面系统地反映历史上中国的科学技术文明，但是由于种种原因，许多科技文物随着岁月流逝。特别是一些较抽象的学科，如历史上曾经相当发达的数学，本来形象资料就较少，加上在漫长岁月中的散失，现能看到的实物和图片就更是屈指可数了。因此这里所展示的，只不过是中国科学技术史上的一些片段或侧面而已，远非中国科学技术史的全貌。尽管如此，收入本卷的图片已足以向人们展示中国历史上的科学技术曾经有过的辉煌。

由于现存的图片资料分散在全国各地，受到人力、物力以及其他条件的限制，我们不可能对历史图像进行一一拍照。在本卷编撰过程中，我们得到了众多博物馆的大力支持，如中国国家博物馆、故宫博物院、南京博物院、上海博物馆、河南省博物院、陕西省博物馆、广东省博物馆、安徽省博物馆、湖北省博物馆、江西省博物馆、扬州市博物馆、镇江市博物馆、泉州海外交通史博物馆等，在此谨向他们致以衷心的感谢。本卷也利用和参考了大量已有的成果，我们亦不敢忘记，在参考文献中一一列出，以示谢意。许多专家、学者为本卷建



言献策，中国科学院自然科学史研究所图书馆给予热情帮助，在此一并致谢。

编撰一部涵盖多学科多分支的科学技术史图录，应该说还是属于尝试性的工作。我们的学识、精力、能力有限，错讹之处尚请各界学者批评、指正。

金秋鹏

2002 年春节



## 目 录

[illegible]

《管子·地员篇》 .....	(37)	神农画像石 .....	(62)
陶猪模型 .....	(39)	五禽戏图 .....	(62)
铜牛图 .....	(40)	《脉经》 .....	(64)
帛书《相马经》 .....	(40)	《本草经集注》 .....	(64)
《齐民要术》中有“凡耕当小迟，薄 耕厚耨” .....	(41)	越窑药壶 .....	(64)
《齐民要术》书影 .....	(41)	《新修本草》 .....	(65)
《山居录》书影 .....	(42)	千金方 .....	(66)
《茶经》书影 .....	(42)	灸灸图 .....	(66)
陈勇《农书》书影 .....	(42)	南宋沉船出土的香料、药物 .....	(66)
《农桑辑要》书影 .....	(43)	《洗冤集录》 .....	(68)
王祯《农书》书影 .....	(44)	《和剂局方》 .....	(68)
《农桑衣食撮要》书影 .....	(44)	针灸铜人 .....	(68)
《元亨疗马集》书影 .....	(44)	《饮食正要》 .....	(70)
《农政全书》书影 .....	(44)	神农采药图 .....	(71)
《授时通考》书影 .....	(47)	《素问·玄机原病式》 .....	(72)
《夏小正》书影 .....		《脾胃论》 .....	(72)
《诗经》书影 .....		《格致余论》 .....	(73)
《尔雅》书影 .....		《本草纲目》 .....	(73)
《南方草木状》书影 .....		《本草品汇精要》 .....	(74)
汉代斗鸡画像石 .....		修事△母 .....	(75)
《鸡谱》书影 .....		点眼图 .....	(75)
《植物名实图考》书影 .....		《瘟疫论》 .....	(75)
农学报 .....		《傅青主女科》 .....	(77)
<b>第二章 医药学</b> .....		《医林改错·亲见改正脏腑图》 .....	(78)
药材标本 .....		内景图 .....	(79)
药物粉碎工具 .....		外科手术刀具 .....	(79)
帛书《五十二病方》 .....		按摩导引养生秘法 .....	(81)
帛书《导引图》 .....		太医院按摩器 .....	(81)
《黄帝内经》 .....		药铺图 .....	(82)
竹简《养生方》 .....		上海苏州河畔的中央医院 .....	(83)
却谷食气 .....		同仁堂配力 .....	(83)
砭石与金针 .....		竹拔火罐 .....	(84)
医工砭 .....		藏医脉络图 .....	(84)
太医丞印 .....		蒙医药包、拔火罐 .....	(85)
今本《黄帝内经》 .....		《医方类聚》 .....	(85)
《神农本草经》 .....		<b>第三章 天文学</b> .....	(86)
伤寒杂病论 .....	(60)	河南省濮阳市出土的龙虎北斗图 .....	(87)
《难经》 .....	(62)	曾侯乙墓出土的漆箱盖面星象与箱 面展开图 .....	(88)

## “五星出东方利中国”锦质护膊占四

象图 .....	(88)
西安交通大学西汉墓星图 .....	(89)
敦煌星图甲本 .....	(90)
叶鲁番星占星图 .....	(92)
苏颂星图 .....	(93)
苏州石刻天文图碑 .....	(96)
辽墓彩绘星图 .....	(97)
北京隆福寺正觉殿藻井天文图 .....	(97)
人文节候躔次全图 .....	(97)
赤道南北两总星图 .....	(99)
蒙文石刻天文图 .....	(100)
傣文石刻天文图 .....	(100)
《石氏星经》书影 .....	(101)
元代星图式星表 .....	(101)
甲骨天文记事 .....	(102)
帛书星图 .....	(103)
太阳黑子记录 .....	(105)
1054 年超新星记录 .....	(106)
唐僖宗乾符四年历书 .....	(106)
汉魏天文台遗址 .....	(106)
河南登封观星台 .....	(107)
西汉漏壶 .....	(108)
唐代吕才漏刻 .....	(110)
宋代燕肃莲花漏 .....	(110)
元代延祐漏壶 .....	(111)
北京故宫交泰殿漏壶 .....	(112)
日晷 .....	(112)
西安清真大寺地平式日晷 .....	(113)
北京故宫太和殿前赤道式日晷 .....	(114)
周公测景台 .....	(115)
东汉铜圭表 .....	(115)
北京观象台圭表 .....	(116)
水运仪象台 .....	(117)
明仿制浑仪 .....	(117)
明仿制简仪 .....	(118)
明清北京观象台 .....	(119)
赤道经纬仪 .....	(119)
地球仪 .....	(120)

黄道经纬仪 .....	(120)
地平经仪 .....	(121)
象限仪 .....	(121)
纪限仪 .....	(121)
地平经纬仪 .....	(122)
玑衡执辰仪 .....	(122)
七政仪 .....	(123)
齐彦槐地球仪 .....	(123)

## 第四章 数学 .....

陶器几何图形 .....	(127)
规矩 .....	(127)
结绳记数与书契 .....	(128)
陶文数字 .....	(129)
刻有数字的甲骨及其释文 .....	(129)
算筹与记数法 .....	(131)
九九表 .....	(132)
《算数书》 .....	(133)
勾股圆方图 .....	(133)
《九章算术》书影 .....	(134)
《九章算术》解勾股形图 .....	(134)
一次测中图 .....	(136)
刘徽的极限思想和无穷小分割方法 .....	(136)
重差图 .....	(137)
不定问题 .....	(138)
《隋书·律历志》关于祖冲之圆周率的记载 .....	(139)
敦煌算书 .....	(140)
十部算经 .....	(140)
贾宪三角 .....	(142)
《数书九章》插图(一) .....	(142)
《数书九章》插图(二) .....	(144)
圆城图式 .....	(144)
宋元算书 .....	(146)
梯法七乘方图 .....	(148)
四元自乘演段图 .....	(148)
勾股五和五较自乘演段图 .....	(149)
纵横图 .....	(150)
珠算盘 .....	(151)

珠算书和程大位 .....	(152)	西汉平面镜 .....	(184)
李善兰和尖锥术 .....	(152)	平面镜照容绘画 .....	(185)
第五章 地学 .....	(153)	凸面镜 .....	(186)
太保相宅图 .....	(155)	西周素背面凹面镜 .....	(187)
《兆域图》 .....	(155)	春秋凹面镜 .....	(187)
放马滩一号秦墓木板地图 .....	(156)	战国凹面镜 .....	(188)
放马滩五号西汉帛纸质地图 .....	(158)	羽纹陶范 .....	(188)
西汉马王堆地形图 .....	(159)	汉代反射镜 .....	(189)
西汉马王堆驻军图和城邑图 .....	(159)	战国透光镜 .....	(189)
东汉式盘 .....	(159)	西汉透光镜 .....	(189)
东汉测风器 .....	(160)	明代眼镜绘画 .....	(190)
东汉地动仪模型 .....	(162)	伽利略式望远镜 .....	(190)
由《地志》和《占云气书》 .....	(163)	反射望远镜 .....	(191)
兴庆宫图碑 .....	(164)	显微镜 .....	(192)
九域守令图碑 .....	(165)	幻灯机 .....	(193)
禹迹图碑 .....	(165)	摄影器 .....	(194)
华夷图碑 .....	(165)	皮影戏绘画 .....	(194)
平江图碑 .....	(167)	邹伯奇自拍照 .....	(195)
地理图碑 .....	(170)	贾湖骨笛 .....	(195)
静江府(今桂林市)城图 .....	(170)	战国竹笛 .....	(195)
扬子器藏舆地图(局部) .....	(171)	均钟木 .....	(196)
《广舆记》之《舆地总图》 .....	(172)	竿簧 .....	(196)
明代刻本《南京府县地图册》 .....	(172)	河南淅川下寺楚编钟 .....	(197)
《皇舆全览图》 .....	(173)	山西侯马编钟 .....	(197)
《乾隆内府舆图》(铜版) .....	(173)	..... (198)	
邹伯奇绘《皇舆全图总图》 .....	(176)	..... (199)	
古代测绘仪器 .....	(177)	..... (199)	
司璋《重庆府治全图》 .....	(177)	..... (200)	
第六章 物理学 .....	(179)	..... (200)	
朱雀铜灯 .....	(179)	..... (201)	
铜奔马 .....	(180)	平均律律管和排箫 .....	(201)
杠杆 .....	(181)	北京天坛圜丘和回音壁 .....	(202)
滑轮 .....	(181)	嵩嵩塔 .....	(203)
陀螺 .....	(182)	司南 .....	(203)
陀螺仪 .....	(182)	宋代针碗 .....	(204)
风筝 .....	(183)	水浮指南鱼 .....	(204)
喷水龙洗 .....	(184)	木刻指南鱼 .....	(205)
长信宫灯 .....	(184)	木刻指南龟 .....	(205)
西汉雕鱼形灯具 .....	(184)	宋代旱罗盘 .....	(206)



元代堪輿铜罗盘拓片 .....	(206)	西安半坡遗址之房屋 .....	(246)
瓷盘式罗盘 .....	(206)	河南偃师二里头一号宫殿复原图 .....	(246)
明代铜水罗盘 .....	(208)	西周瓦屋 .....	(246)
明代航海用水罗盘 .....	(208)	西周召陈瓦屋 .....	(247)
堪輿“三针”说 .....	(208)	战国铜器建筑刻纹 .....	(247)
清代旱罗盘 .....	(209)	秦咸阳宫一号宫殿遗址 .....	(249)
清造指南针 .....	(210)	东汉石雕仓楼 .....	(249)
清制陀螺地平仪 .....	(210)	湖北云梦东汉陶屋 .....	(250)
保温器 .....	(210)	灵宝张湾汉陶屋 .....	(250)
省油灯盏 .....	(210)	汉代宫阙画像砖 .....	(250)
第七章 化学 .....	(212)	山东苍山县东汉民居画像石 .....	(252)
《道藏》著作中著名炼丹家的画像 .....	(212)	山东潘家滩重楼画像石 .....	(252)
《道藏》著作中的炼丹器具 .....	(214)	山东旧县村东汉庭院画像石 .....	(253)
出土的唐代炼丹药物及器具 .....	(214)	成都羊子山汉庭院画像砖 .....	(253)
壁画和插图中的炼丹活动 .....	(217)	四川汉木枹长屋画像砖 .....	(255)
明代的制药与炼丹 .....	(218)	汉双阙栏杆建筑画像砖 .....	(255)
名画中的炼丹与制药的信息 .....	(219)	内蒙古和林格尔汉墓壁画《宁城冬》 之官衙建筑	
宋代的池盐生产 .....	(220)	晋初瓷院落	
河东盐池图碑 .....	(220)	嵩岳寺塔	
宋代的海盐生产 .....	(223)	隋唐长安布局图 .....	(257)
《熬波图》所介绍的海盐生产 .....	(224)	隋唐东京布局图 .....	(259)
清代的海盐生产 .....	(224)	山西五台佛光寺大殿 .....	(259)
东汉画像砖中的井盐生产 .....	(228)	山西五台南禅寺止殿 .....	(261)
《天工开物》所描述的井盐生产 .....	(229)	兴教寺玄奘塔 .....	(261)
云南的井盐生产 .....	(231)	西安大、小雁塔 .....	(262)
战国墓出土的古酒 .....	(233)	敦煌莫高窟宅院壁画 .....	(262)
东汉画像砖所描绘的酒肆 .....	(234)	镇国寺万佛殿 .....	(263)
宋代时的一页酒帐 .....	(234)	独乐寺观音阁 .....	(264)
两具能蒸馏的青铜器 .....	(234)	晋祠圣母殿 .....	(264)
红曲生产工艺 .....	(236)	华严寺大雄宝殿 .....	(265)
明代酿酒工艺考 .....	(238)	苏州玄妙观三清殿 .....	(265)
四川成都水井街酿酒遗址 .....	(238)	宋代建筑构架 .....	(267)
江西进贤李渡酿酒作坊遗址 .....	(240)	定州开元寺塔 .....	(268)
冰糖的制取 .....	(240)	应县木塔 .....	(268)
明代的几项化工生产 .....	(240)	泉州开元寺仁寿塔 .....	(269)
制墨工艺 .....	(242)	苏州报恩寺塔 .....	(270)
古代的鍍金工艺 .....	(243)	浙江湖州飞英塔 .....	(270)
第八章 建筑 .....	(244)	觉山寺塔 .....	(271)
河姆渡干栏建筑榫卯构件 .....	(244)		

- 兴圣教寺塔 ..... (272)
- 当阳铁塔 ..... (272)
- 福州陶塔 ..... (273)
- 元大都平面复原图 ..... (273)
- 明北京城图 ..... (275)
- 故宫 ..... (275)
- 皇城 ..... (277)
- 天坛祈年殿 ..... (277)
- 永州开元寺大殿 ..... (279)
- 九梁殿建筑 ..... (279)
- 昌政园 ..... (279)
- 飞云楼 ..... (281)
- 福建客家土楼 ..... (282)
- 古本有关建筑技术的绘画 ..... (282)
- 第九章 桥梁** ..... (284)
- 甘肃兰州握桥 ..... (285)
- 浙江武义熟溪桥 ..... (285)
- 湖南醴陵渌江桥 ..... (286)
- 甘肃文县阴平桥 ..... (286)
- 广西三江程阳桥 ..... (287)
- 浙江鄞县白梁桥 ..... (287)
- 福建永春东义桥 ..... (288)
- 福建安海镇安平桥 ..... (288)
- 福建泉州洛阳桥 ..... (289)
- 福建莆田宁海桥 ..... (289)
- 福建漳州江东桥 ..... (290)
- 浙江衢县礼仁桥 ..... (290)
- 浙江丽水桃花桥 ..... (291)
- 河北满城方聊桥 ..... (291)
- 河南临颍小商桥 ..... (292)
- 河北赵县安济桥 ..... (292)
- 河北永通桥 ..... (293)
- 河北济美桥 ..... (293)
- 河北桥楼殿 ..... (294)
- 陕西龙桥 ..... (294)
- 苏州枫桥 ..... (295)
- 江西庐山栖贤寺桥 ..... (295)
- 山东泗水下桥 ..... (296)
- 浙江吴兴双林二桥 ..... (296)
- 广西桂林花桥 ..... (297)
- 上海古浦朱家角放生桥 ..... (297)
- 浙江兰溪通州桥 ..... (298)
- 浙江余杭广济桥 ..... (298)
- 云南禄丰星宿桥 ..... (299)
- 安徽休宁登封桥 ..... (299)
- 陕西华县桥上桥 ..... (300)
- 苏州宝带桥 ..... (300)
- 江苏吴江垂虹桥 ..... (301)
- 北京颐和园十七孔桥 ..... (301)
- 北京颐和园玉带桥
- 苏州吴门桥
- 云南建水双龙桥
- 贵州镇远祝圣桥
- 扬州瘦西湖五亭桥
- 北京卢沟桥
- 福建归洞桥
- 福建梯溪桥
- 福建城南千乘桥
- 福建城南万安桥
- 《清明上河图》中之虹桥
- 四川泸定桥
- 云南宾虹桥
- 西藏罗脱藤网桥
- 潮州广济桥
- 太原晋祠鱼沼飞梁
- 第十章 纺织**
- 商周纹条花绮印痕玉戈
- 河北藁城商代麻布残片
- 西周狮子股刺绣印痕
- 西周方格彩锦
- 战国飞凤纹绣浅黄绢衾
- 战国蟠龙飞凤纹绣浅黄绢衾
- 战国龙凤虎纹绣罗
- 西汉絨圈锦
- 西汉黄地印花敷
- 西汉素纱禅衣
- 西汉泥金银印花纱
- 西汉漆细纱冠

江苏泗洪曹庄汉画像石	(317)
汉代纺织鼓形贮贝器	(317)
东汉红地“韩仁绣”锦	(318)
东汉人物葡萄纹毛织品	(318)
东晋织成履	(319)
北朝方格兽纹锦	(319)
唐代标地团窠印花布	
唐代“四骑士”狩猎纹饰	
拜占庭纹织物上的变体联珠团窠纹	
叙利亚纹织物上的对人对兽纹	
唐代棕色纹缬绢	
唐代缠枝莲舞狮子纹锦	
唐代印花蜡缬纱	
唐代张萱《捣练图》	
宋代灵鹫球纹锦袍	
宋代球路双鸟纹饰	
南宋织纹纱交领单衫	(325)
南宋深烟色牡丹花纹背心	(325)
南宋沈子蕃缂丝山水轴	(326)
《排织图》	(327)
金代烟色地双鸾朵梅织金锦绵袄	
护胸	
元代红地龟背团龙凤纹纳石矢佛	
衣披肩	(328)
元代棕色罗刺绣花鸟纹夹衫	(329)
明代	
织机子	
万历皇帝缂丝	
明代孝靖皇后	
夹衣	
清代	
清代回金地鸾凤牡丹纹缂丝团补	
花机图	
清代折枝花蝶妆花缎女帔	
清代杏黄地缠枝莲妆花缎	(336)
清代敷彩团花漳缎	(337)

水纺车	(338)
顾绣西湖画册之一	(339)
清代《苏州织造局图》碑	(340)
第十一章 矿冶	(341)
临潼姜寨黄铜片(金相组织)	(341)
长岛店子黄铜片(金相组织)	(342)
齐家文化七角星纹镜	(342)
二里头铜爵	(343)
镶嵌绿松石饕餮纹铜饰牌	(343)
张寨孔钉纹大方鼎	(344)
新干直刃直背尖翘首蝉纹铜柄大刀	
司母戊大方鼎	
三门峡玉柄铜剑	
铜绿山船形木斗	
长沙杨家山铜剑	
少康剑	
曾侯乙尊盘	
蟠螭纹带盖金鼎	
晋锡泥范	
兴隆铁范	
由台山白点花纹剑	
包山铁斧	
铜绿山汉代采矿平巷	
保留至今的西汉白兔井	
东汉画像砖上的盐卤开采图	
西汉银豆	
宏道院东汉画像石中的锻铁图	(357)
洛阳圜墙附着铜块及其金相组织	
中平百炼钢刀	
北京东汉内向连弧纹镜(金相组织)	(359)
叠金画纹带神兽镜	(359)
大业九年墓铁镜(金相组织)	
仓州铁狮子	
《武经总要》所载“行炉”图	



独木舟(唐) .....	(407)	大禹陵(浙江绍兴) .....	(429)
木板船(线图)(隋) .....	(408)	禹王庙 .....	(431)
舫(东晋) .....	(408)	邗沟 .....	(432)
篙(明) .....	(409)	《都江堰图》 .....	(432)
雕花木桨(线图) .....	(410)	灵渠 .....	(432)
西汉十六桨木船(线图) .....	(410)	郑国渠 .....	(433)
《清明上河图》之摇橹图 .....	(410)	汉白渠渠门 .....	(433)
帆 .....	(411)	新疆坎儿井 .....	(434)
硬帆 .....	(412)	治水画像石 .....	(435)
船尾舵桨(西汉) .....	(412)	唐龙安陟门 .....	(435)
船尾舵 .....	(413)	唐《水部式》 .....	(436)
平衡舵 .....	(413)	莆田镇海堤 .....	(437)
元代碇石 .....	(414)	大运河 .....	(438)
四爪锚 .....	(414)	宋卡利渠 .....	(438)
隋炀帝的龙舟 .....	(415)	宋洪水题刻 .....	(439)
南宋海船 .....	(415)	涪陵白鹤梁及石鱼 .....	(440)
尖底海船多层板结构 .....	(415)	宋代莆田木 <sup>3</sup> 陂 .....	(440)
水 <sup>3</sup> 陂 .....		李好文《长安志图》中的“泾渠总图” (元) .....	(441)
舵杆(明) .....	(417)	黄河坝埝 .....	(443)
船用绞关木(明) .....	(417)	金刚堤 .....	(443)
货船(北宋) .....	(418)	江防海防图(明) .....	(444)
客船(北宋) .....	(419)	《黄河图说》碑拓片(明) .....	(445)
漕船(清代) .....	(419)	过运河部分)(清) .....	(445)
车船 .....	(419)	河防一览图(明) .....	(446)
蒙冲(宋) .....	(420)	长江中下游和运河合图(清) .....	(447)
斗舰(宋) .....	(421)	运河全图(清) .....	(449)
海鹞船(宋) .....	(422)	第十五章 造纸与印刷 .....	(451)
福船(明) .....	(422)	商代(公元前1600~前1300)刻在 龟甲上的象形文字 .....	(452)
广东船(清) .....	(423)	史墙盘铭文拓片 .....	(452)
沙船(明) .....	(423)	纸问世前的绢帛书写材料 .....	(452)
季风的利用 .....	(424)	居延汉代木简 .....	(454)
过洋牵星术 .....	(424)	漂絮图 .....	(454)
指南针 .....	(424)	西汉放马滩麻纸 .....	(454)
针经和航海图(明) .....	(427)	西汉蒲桥麻纸 .....	(456)
第十四章 水利 .....	(429)		
大鲧治水图 .....	(429)		
治水庆功图 .....	(429)		



- 写有文字的西汉麻纸 ..... (456)  
 有书写文字的汉代麻纸 ..... (457)  
 敦煌马圈湾麻纸 ..... (457)  
 汉肩水金关纸 ..... (459)  
 东汉信纸 ..... (459)  
 汉代造麻纸工艺流程图 ..... (460)  
 麻纸写本《譬喻经》 ..... (461)  
 东晋写本《三国志》残卷 ..... (461)  
 纸绘设色人物刻 ..... (463)  
 剪纸 ..... (463)  
 唐初麻料硬黄纸写《妙法莲华经》 ... (464)  
 北宋李建中《同年帖》 ..... (466)  
 北宋米芾《珊瑚帖》 ..... (467)  
 清仿元代明仁殿纸 ..... (467)  
 明正德年造描金云龙纹彩色粉纸  
 ..... (468)  
 《梦溪笔谈》书影 ..... (470)  
 古代梅花卡版笺 ..... (470)  
 描金山水蜡笺 ..... (471)  
 西方人笔下的 19 世纪清代人造皮  
 纸工艺图 ..... (471)  
 ..... (472)  
 .....《九经净光大陀罗尼经》  
 ..... (473)  
 唐咸通元年刊卷子本《金刚经》 ..... (474)  
 济南刘家针铺广告铜铸印版 ..... (475)  
 北宋刻印书籍图 ..... (475)  
 北宋雕印大藏经之一页 ..... (476)  
 南宋刊桑皮纸书本之一页 ..... (476)  
 《四美人图》 ..... (477)  
 西夏文本活字本书影 ..... (478)  
 《梦溪笔谈》书影 ..... (478)  
 北宋泥活字本《无量寿佛经》 .. (479)  
 西夏文泥活字印经折本《维摩诘  
 所说经》 .. (479)  
 金代印“贞祐宝券”拓片 ..... (479)  
 王祯《农书》载《造活字印书法》 ... (479)  
 回鹘文本活字 ..... (482)  
 宋、墨双色印本《金刚经注》 ..... (482)  
 “大明通行宝钞”铜版 ..... (483)  
 《容斋随笔》书影 ..... (484)  
 明铜活字蓝墨印本《墨子》书影 ... (484)  
 明彩色套印本《十竹斋书画谱》 ... (484)  
 明彩色套印本《萝轩变古笺谱》 ... (485)  
 清木活字印书工艺过程图 ..... (486)  
 木活字本《武英殿聚珍版程式》 ... (487)  
 ..... (488)  
 第十六章 度量衡 ..... (489)  
 商代牙尺 ..... (489)  
 战国铜尺 ..... (490)  
 满城汉墓铁尺 ..... (490)  
 宁夏固原象牙尺 ..... (490)  
 梧州铜尺 ..... (490)  
 甘肃定西铜丈 ..... (492)  
 嘉峪关骨尺 ..... (492)  
 唐代象牙尺 ..... (492)  
 战国摩陶量 ..... (494)  
 ..... (496)  
 ..... (496)  
 ..... (497)  
 ..... (497)  
 始皇廿六年诏方升、铜量 ...  
 秦始皇诏陶量  
 平都铜铜量  
 满城汉铜量  
 满城汉镬 ...  
 代食官槽钟  
 夷道官铜斛  
 新莽诏版 ..... (500)

新莽铜箭	(502)	圆窑、馒头窑、龙窑	(528)
新莽铜方斗	(502)	从秦兵马俑到唐三彩陶器	(529)
新莽铜嘉量	(503)	唐宋时期的青瓷	(530)
建武十一年大司农铜平斛	(503)	唐宋时期的白瓷	(532)
光和二年大司农铜平斛	(504)	宋代的钧窑瓷和建窑瓷	(532)
春秋齐铜权		景德镇的影青瓷和宋代官窑	(534)
战国楚天平		多种窑具	(535)
		几代的青花瓷和釉里红	(536)
战国砣码范		从斗彩到五彩瓷器	(536)
高奴铜权		明代的陶瓷	(538)
始皇诏八斤铜权		《天工开物》所描绘的陶瓷工艺	(539)
始皇诏十六斤铜权		《景德镇陶录》中的“陶成图”	(541)
始皇诏铁权		珐琅瓷和粉彩瓷	(543)
秦两诏铜权		展示在瓷瓶上的制瓷工艺	(544)
人驷铜权		远古时的漆器	(544)
官累铜权		大量出土的战国漆器	(547)
武库一斤铜权		汉代的制漆新工艺	(547)
汉代竹衡杆、环铜权		剔红漆器	(549)
新莽铜衡杆、铜环权		明清时期的漆器	(549)
		<b>第十八章 军事技术</b>	(551)
		峙峪石镞	(552)
		建武三十二年弩机	(552)
		小合蝉弩	(553)
		蒙古大弓	(553)
		宋代使用的单梢炮	(554)
		襄阳炮	(554)
		七孔石刀	(554)
		青目纹铜刀	(555)
		越王勾践剑	(556)
			(556)
			(556)
			(557)
		吴王夫差矛	(558)
		秦青铜铍	(558)
		清军使用的长枪	(558)
		高子戈	(558)
		三戈戟	(560)
		秦戈矛合体戟	(561)
		宋代的特式兵器	(561)
<b>第十七章 陶瓷与漆器</b>			
中国最早的陶器			
原始的烧陶技术			
仰韶文化时期的彩陶			
红陶、灰陶、黑陶、白陶			
早期的制陶技术			
印纹硬陶和原始瓷器			
陶水管、水井和秦砖汉瓦			
青瓷和黑釉瓷			

- 明代的特式兵器 ..... (562)
- 西汉铁制鱼鳞甲冑 ..... (563)
- 宋军使用的步人甲 ..... (563)
- 北朝兽面盾 ..... (564)
- 明军使用的盾 ..... (564)
- 西晋末东晋初的马镫 ..... (565)
- 《武经总要》刊载的三个火药配方 ... (565)
- 火毯 ..... (565)
- 阿城铙 ..... (566)
- 金正辛卯铜手铙 ..... (567)
- 明世武十二年铜手铙 ..... (567)
- 丁 ..... (567)
- ..... (568)
- ..... (568)
- 嘉州卫大铳筒 ..... (568)
- 其武十年大铁炮 ..... (568)
- 虎蹲炮 ..... (568)
- 人将车炮 ..... (568)
- 佛郎机 ..... (568)
- 小样佛郎机 ..... (568)
- 乾隆御用鸟枪 ..... (568)
- 止山铙 ..... (568)
- 红夷炮 ..... (568)
- 三飞箭 ..... (568)
- 火龙出水 ..... (568)
- 神火飞鸦 ..... (568)
- 飞空沙筒 ..... (568)
- 一窝蜂火箭 ..... (568)
- 飞天喷筒 ..... (568)
- 石炮 ..... (568)
- 自犯炮 ..... (568)
- 水底龙王炮 ..... (568)
- 江南制造局炮厂 ..... (568)
- 金陵机器局制造的火器 ..... (568)
- 西周战车的遗存物 ..... (568)
- 架火器战车 ..... (568)
- 楼船 ..... (568)
- 蜈蚣船 ..... (568)
- “操江”号螺轮蒸汽兵船 ..... (568)
- “平远”号钢甲巡洋舰 ..... (580)
- 万里长城之一段 ..... (580)
- 山海关 ..... (581)
- 居庸关 ..... (581)
- 嘉峪关 ..... (581)
- 望京楼 ..... (581)
- 金川地区的石碉群 ..... (581)
- 南京城中华门(原名聚宝门) ..... (581)
- 蓬莱水城 ..... (581)
- 旅顺军港 ..... (581)
- 大连和尚岛炮台内部 ..... (581)
- 第十九章 西学东渐 ..... (586)
- 利玛窦像 ..... (586)
- 徐光启像 ..... (586)
- 《几何原本·徐光启序》 ..... (586)
- 《坤輿万国全图》 ..... (586)
- 李之藻像 ..... (586)
- 李之藻翻译《寰有记》 ..... (586)
- 王徵像 ..... (586)
- 《远西奇器图说录最》“取水” ..... (586)
- ..... (586)
- 康熙朝武成永固大将军炮 ..... (586)
- 《崇祯历书》书影 ..... (586)
- 汤若望像 ..... (586)
- 汤若望进献的新法地平日钟 ..... (586)
- 耶稣会刊印的康熙赐祭汤若望文  
(局部) ..... (586)
- 南怀仁像 ..... (586)
- 《灵台仪象志》插图 ..... (586)
- 康熙读书像 ..... (586)
- 清宫藏手摇计算器 ..... (586)
- 康熙御制角尺 ..... (586)
- 康熙的数学炕桌 ..... (586)
- 满汉合璧《御制.....》 ..... (586)
- ..... (586)
- 康熙关于代数学的主论 ..... (586)
- 康熙御制四游标半圆仪 ..... (586)
- 清宫藏法国制造半圆仪 ..... (586)
- 《数理精蕴》 ..... (586)

天文地理钟 .....	(600)
圆明园西洋楼大水法 .....	(601)
《地球图说》的太阳系图示 .....	(601)
英国特使马戛尔尼赠送给乾隆帝的 科学仪器清单 .....	(601)
伯驾及其中国助手 .....	(603)
合信 .....	(603)
《博物新编》 .....	(603)
《博物新编》中的蒸汽机插图 .....	(603)
嘉约翰及其病人 .....	(605)
《割症全书》 .....	(605)
《化学初阶》(1871~1873) .....	(606)
黄宽 .....	(606)
伟烈亚力 .....	(606)
李善兰 .....	(606)
牛顿《原理》译稿 .....	(606)
《谈天》 .....	(608)
《代微积拾级》 .....	(608)
《六合丛谈》 .....	(608)
丁韪良 .....	(608)
天文馆的出版物 .....	(609)

江南制造局 .....	(610)
徐寿 .....	(611)
傅兰雅用过的词汇表 .....	(612)
华蘅芳 .....	(612)
傅兰雅 .....	(612)
《格致汇编》和《格致须知》 .....	(613)
福州船政局 .....	(615)
容闳 .....	(615)
留美幼童 .....	(616)
严复《天演论》译稿 .....	(616)
詹天佑 .....	(616)
传教士出版的科学教材 .....	(618)
晚清学堂的数学教育 .....	(619)
上海外滩气象信号塔 .....	(620)
《业泉杂志》 .....	(621)
清末教育革命 .....	(621)
庚款留美 .....	(623)
参考文献 .....	(624)
后记 .....	(626)
总跋 .....	(627)

# 第一章 农学与生物学

在历史上，农业是人类文明的基础。随着生产力的发展，农业从原始的采集狩猎逐渐演变为集约化的生产。生物学作为研究生命现象的科学，为农业提供了理论基础。两者相辅相成，共同推动了人类社会的发展。生物学在农业中的应用，如作物育种、病虫害防治等，具有不可替代的作用。

随着科学技术的进步，现代农业越来越依赖于生物学成果。基因工程、分子生物学等技术的应用，使得作物产量和品质得到了显著提升。同时，生物学也为农业可持续发展提供了新思路。例如，通过研究土壤微生物，可以改善土壤肥力；通过研究植物抗逆性，可以提高作物对环境的适应能力。生物学在农业中的应用，不仅提高了农业生产效率，也为解决全球粮食安全问题提供了有力支持。

## 年前世界上最早人工栽培的谷子和糜子

在人类历史上，农业的起源是一个重要的课题。考古学研究表明，最早的农业活动可以追溯到新石器时代。在中国，最早的农业遗址之一是贾湖遗址，距今约8000年。这里出土了大量的石器和陶器，以及大量的农作物遗存。其中，谷子和糜子是主要的栽培作物。这些作物的发现，证明了人类已经开始从事农业生产。谷子和糜子的栽培，不仅为人类提供了稳定的食物来源，也为人类文明的进步奠定了基础。随着农业的发展，人类逐渐从游牧生活转向定居生活，形成了早期的农业文明。

在农业的发展过程中，人们不断探索和改进耕作技术。例如，古代的“代田法”就是一种重要的耕作方法。这种方法通过轮作和休耕，可以有效提高土壤肥力，增加作物产量。此外，人们还利用生物防治方法来控制病虫害，减少了对化学农药的依赖。这些传统的农业智慧，为现代农业的发展提供了宝贵的经验。随着科学技术的不断进步，现代农业将更加依赖于生物学成果，实现更高效、更可持续的生产。



图 1-1 神农执耜画像



图 1-1 神农执耜画像

图 1-2 石磨盘与石磨棒

1977 年河北武安磁山遗址出土，为粮食加工工具。砂岩，盘面呈长椭圆形，前端较尖，后端平缓，下底有四个扁棱形矮足。磨盘高 8.8 厘米，长 32 厘米，宽 20.9 厘米；磨棒长 34 厘米，直径 5 厘米，是农业发展的标志之一。现藏河北省博物馆。



图 1-2 石磨盘与石磨棒

图 1-3 石斧

石斧，一种，全形长 15.9 厘米，宽 12.1 厘米，厚 1.5 厘米，刃部呈弧形，前端较尖，后端平缓，下底有四个扁棱形矮足。石斧有多种器形，大体可分为无柄和有柄两种形式。石斧是原始农业中最重要的工具之一，也是原始农业的标志之一。现藏上海博物馆。

图 1-3 (b) 穿孔石斧，1961 年上海青浦崧泽遗址出土。长 15.9 厘米，刃宽 12.1 厘米。现藏上海博物馆。

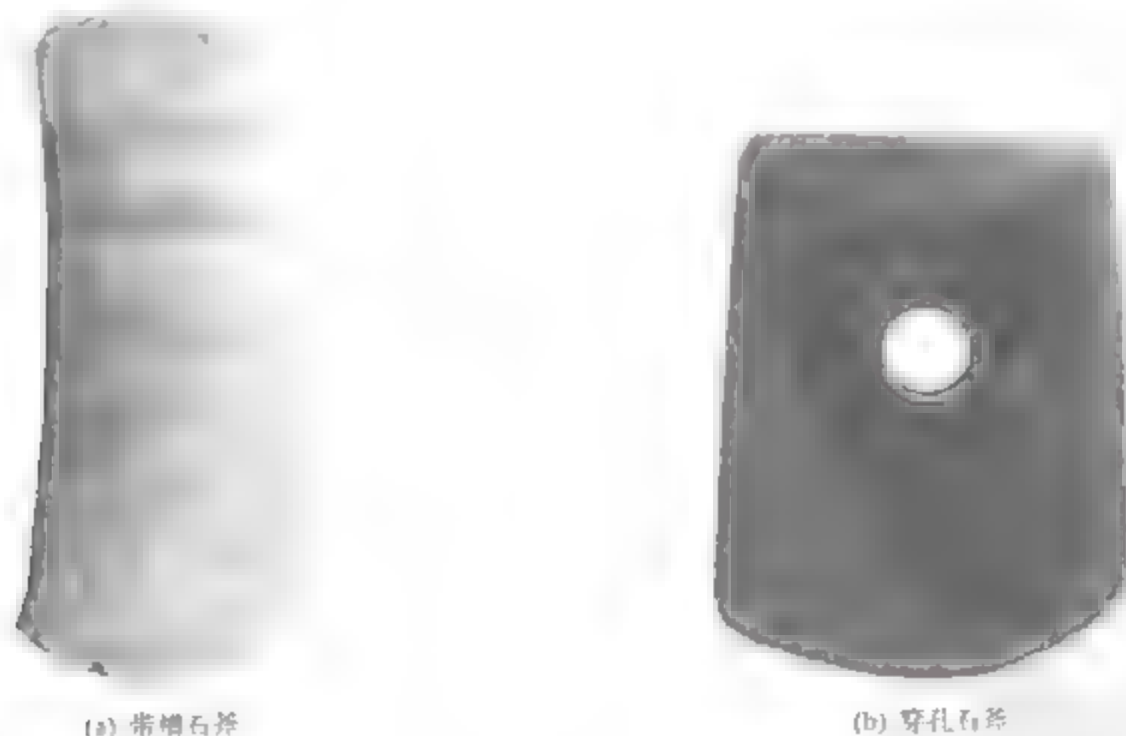


图 1-3 石斧





图 1-5 河姆渡出土的骨耒

图 1-6 石锄

石锄是原始农业的重要工具，用于翻地、除草等。在河姆渡遗址出土的石锄，其形状与后世石锄相似，但尺寸较小。随着农业的发展，石锄的材质和形状也在不断变化，在材质和功用方面并没有多大的变化。



图 1-6 石锄

图 1-7 石铲

石铲是原始农业的重要工具，用于翻地、除草等。在河姆渡遗址出土的石铲，其形状与后世石铲相似，但尺寸较小。随着农业的发展，石铲的材质和形状也在不断变化，在材质和功用方面并没有多大的变化。



图 1-7 石铲

图 1-8 铁搭

铁搭，即铁叉，是一种长柄农具，用于翻土、除草等。其形状如叉，由铁制成，柄部较长，便于操作。铁搭在江南地区使用较为普遍，成为牛耕的替代农具。

铁搭



(a) 王桢《农书》中的铁搭



(b) 战国至汉代出土的铁搭

图 1-8 铁搭

图 1-9 牛耕图

早期的犁铧一般呈 V 字形，只能破土划沟，不能翻土作犁。汉代在犁铧的上方加一犁壁，犁壁呈半月形，犁铧破土划沟，犁壁将土翻过来，使土面朝下，草根朝上，这样既能翻土又能除草。这种犁壁犁的耕作方式是唐以前南北各地所通行的犁耕方式。

图 1-9 (b)，1953 年出土于陕西绥德东汉王得元墓，此墓共二十四块画像石。原图面积 1.5 米 × 1.5 米，现藏于陕西绥德县博物馆。

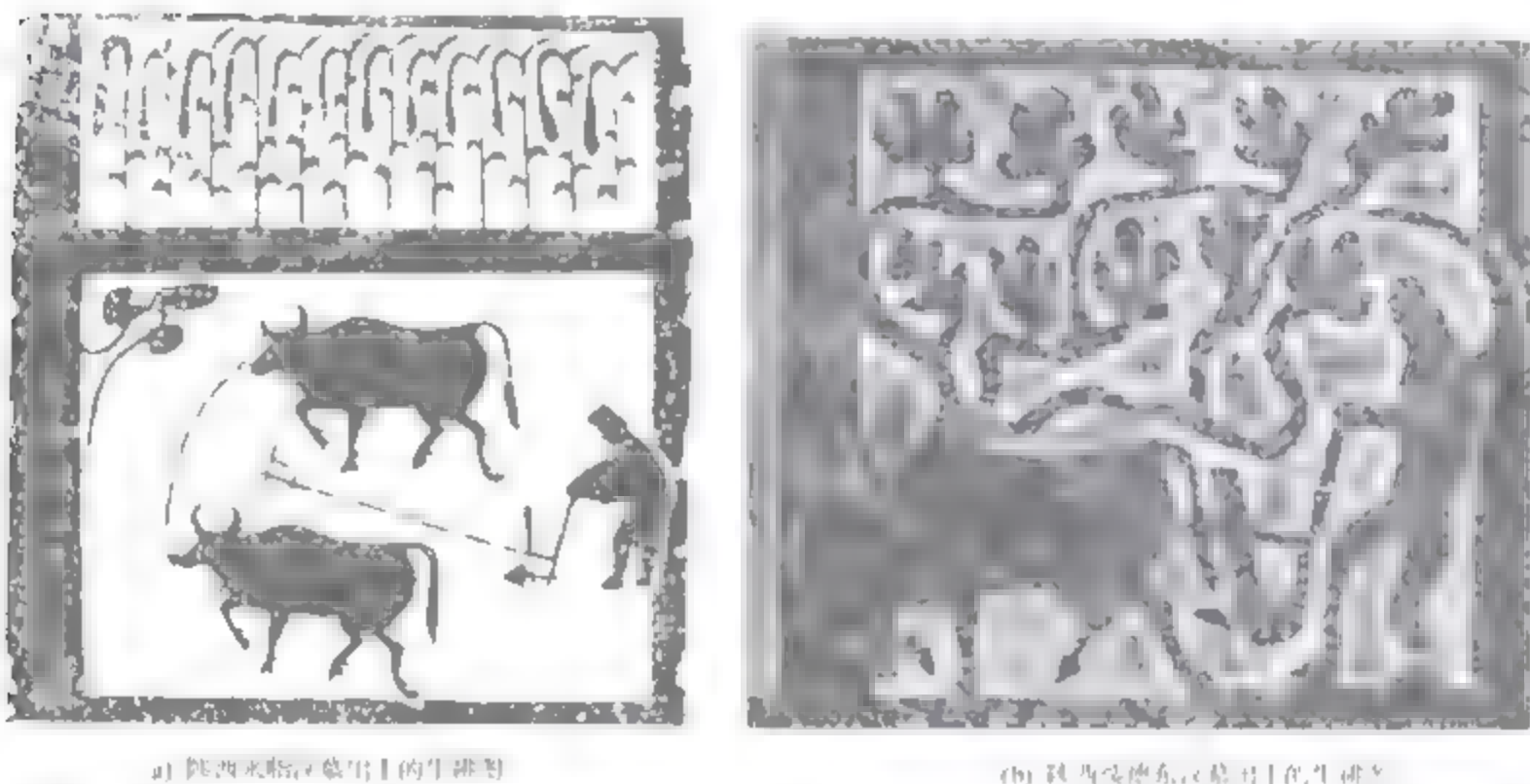


图 1-9 牛耕图

图 1-10 牛耕播种画像石

此画像石上部为一巨大斗拱建筑，下部分为牛耕播种图。图中一人一手扶犁，一手扬鞭，使用两牛抬杠方式破土开沟。耕者身后一少年，似在随墒播种。

图 1-11 江东犁

两牛抬杠的犁耕方式，对于田地面积较小的南方水田很不适应，于是到了唐代，在江南地区，出现了一种新的犁耕方式，即江东犁。这种犁由九个部件组成，其中，犁铧（犁铧）、犁壁为铁制，其他几个部件为木制。这种犁的耕作方式是唐以后南方水田的主要耕作方式。



图 1-10 牛耕播种画像石



(a) 江东型犁结构示意图



(b) 清华大学复原的江东犁模型

图 1-11 江东犁

图 1-12 番社采风图·耕种

住民风俗图。图中所示耕种所用之犁耕与内地无异。

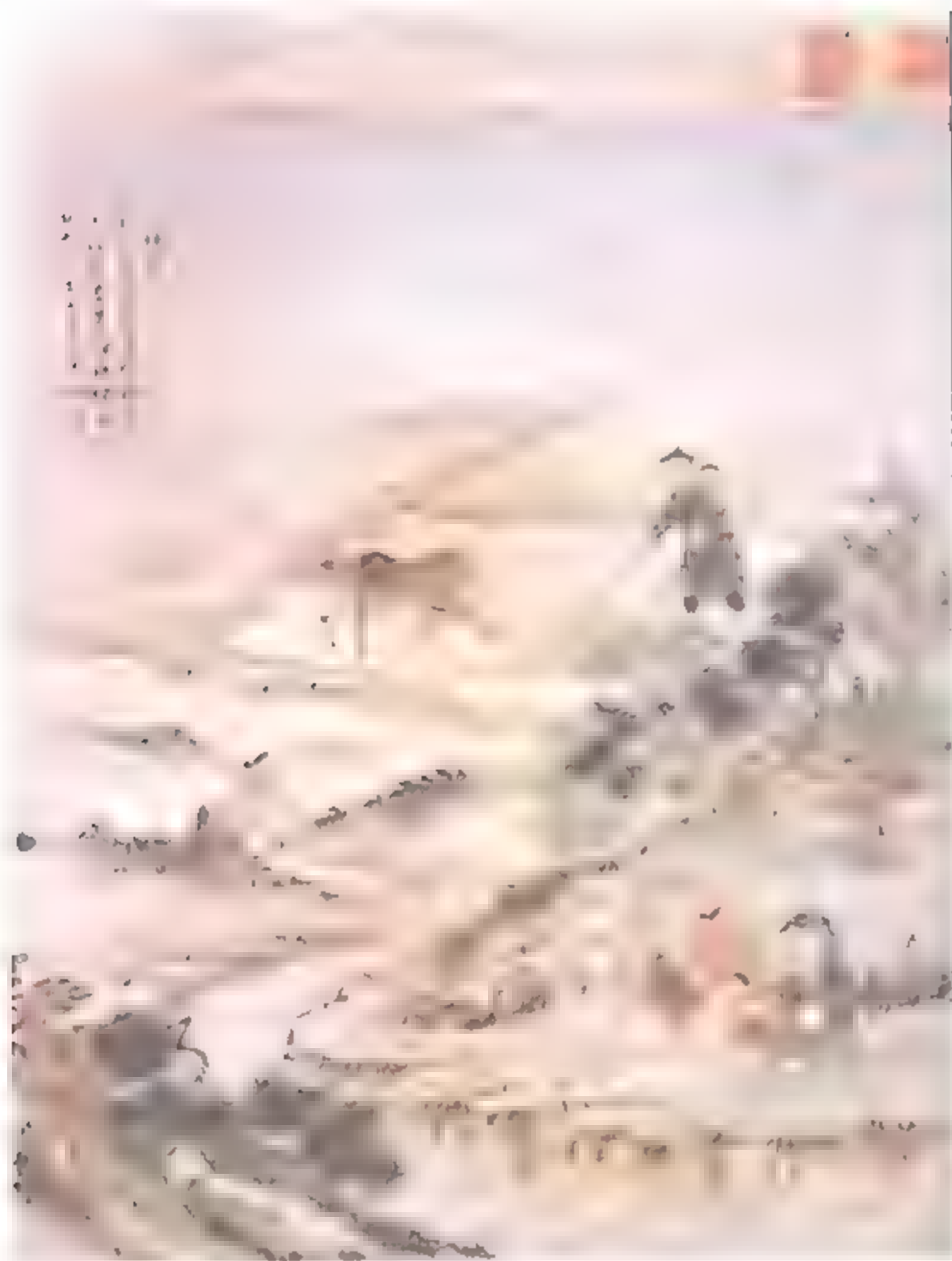


图 1-12 番社采风图·耕种

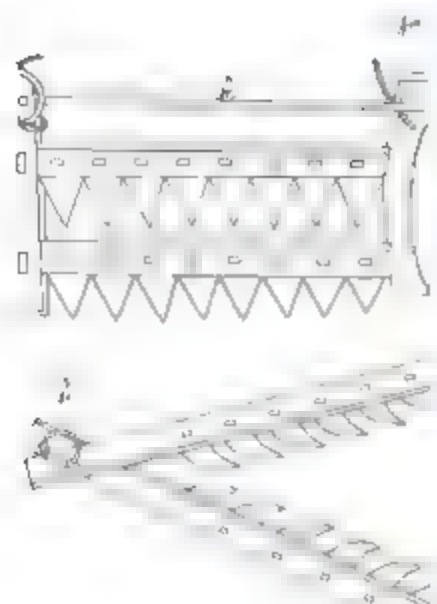
图 1-13 耙图

北魏画像砖中的耙多为长条耙。

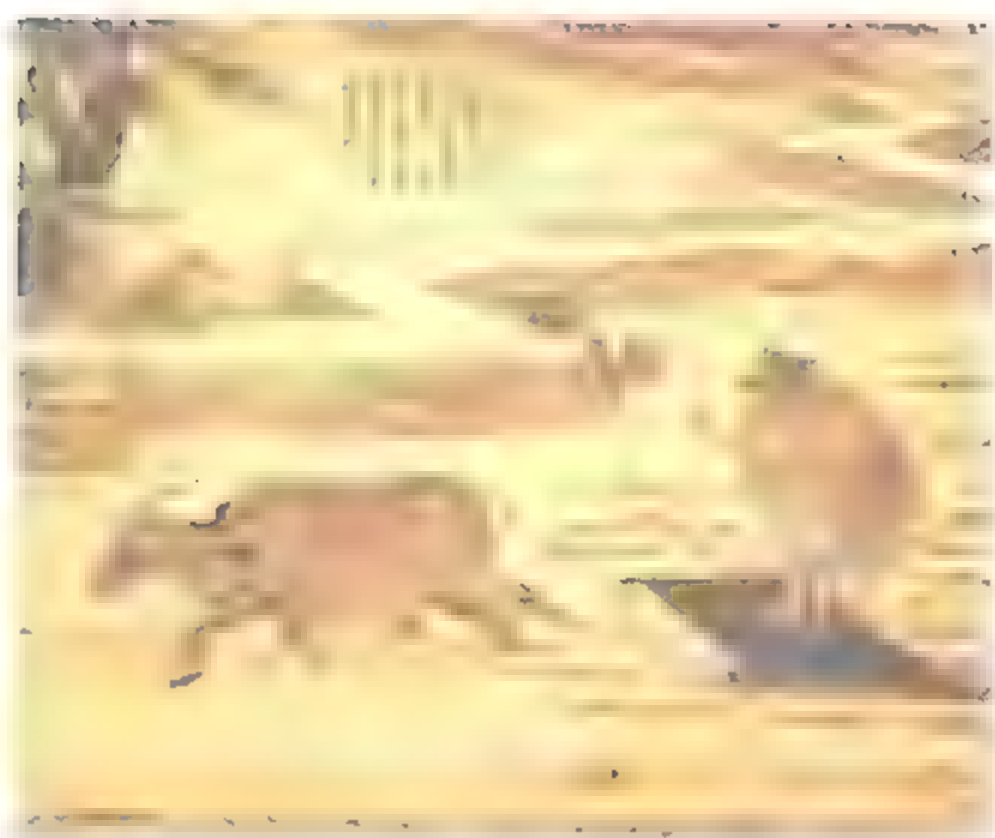
图 1 13 (a) 为王祜《农书》中的方耙和人字耙。

1.  $\frac{1}{2}$  2.  $\frac{1}{3}$  3.  $\frac{1}{4}$  4.  $\frac{1}{5}$  5.  $\frac{1}{6}$  6.  $\frac{1}{7}$  7.  $\frac{1}{8}$  8.  $\frac{1}{9}$  9.  $\frac{1}{10}$  10.  $\frac{1}{11}$  11.  $\frac{1}{12}$  12.  $\frac{1}{13}$  13.  $\frac{1}{14}$  14.  $\frac{1}{15}$  15.  $\frac{1}{16}$  16.  $\frac{1}{17}$  17.  $\frac{1}{18}$  18.  $\frac{1}{19}$  19.  $\frac{1}{20}$  20.  $\frac{1}{21}$  21.  $\frac{1}{22}$  22.  $\frac{1}{23}$  23.  $\frac{1}{24}$  24.  $\frac{1}{25}$  25.  $\frac{1}{26}$  26.  $\frac{1}{27}$  27.  $\frac{1}{28}$  28.  $\frac{1}{29}$  29.  $\frac{1}{30}$  30.  $\frac{1}{31}$  31.  $\frac{1}{32}$  32.  $\frac{1}{33}$  33.  $\frac{1}{34}$  34.  $\frac{1}{35}$  35.  $\frac{1}{36}$  36.  $\frac{1}{37}$  37.  $\frac{1}{38}$  38.  $\frac{1}{39}$  39.  $\frac{1}{40}$  40.  $\frac{1}{41}$  41.  $\frac{1}{42}$  42.  $\frac{1}{43}$  43.  $\frac{1}{44}$  44.  $\frac{1}{45}$  45.  $\frac{1}{46}$  46.  $\frac{1}{47}$  47.  $\frac{1}{48}$  48.  $\frac{1}{49}$  49.  $\frac{1}{50}$  50.  $\frac{1}{51}$  51.  $\frac{1}{52}$  52.  $\frac{1}{53}$  53.  $\frac{1}{54}$  54.  $\frac{1}{55}$  55.  $\frac{1}{56}$  56.  $\frac{1}{57}$  57.  $\frac{1}{58}$  58.  $\frac{1}{59}$  59.  $\frac{1}{60}$  60.  $\frac{1}{61}$  61.  $\frac{1}{62}$  62.  $\frac{1}{63}$  63.  $\frac{1}{64}$  64.  $\frac{1}{65}$  65.  $\frac{1}{66}$  66.  $\frac{1}{67}$  67.  $\frac{1}{68}$  68.  $\frac{1}{69}$  69.  $\frac{1}{70}$  70.  $\frac{1}{71}$  71.  $\frac{1}{72}$  72.  $\frac{1}{73}$  73.  $\frac{1}{74}$  74.  $\frac{1}{75}$  75.  $\frac{1}{76}$  76.  $\frac{1}{77}$  77.  $\frac{1}{78}$  78.  $\frac{1}{79}$  79.  $\frac{1}{80}$  80.  $\frac{1}{81}$  81.  $\frac{1}{82}$  82.  $\frac{1}{83}$  83.  $\frac{1}{84}$  84.  $\frac{1}{85}$  85.  $\frac{1}{86}$  86.  $\frac{1}{87}$  87.  $\frac{1}{88}$  88.  $\frac{1}{89}$  89.  $\frac{1}{90}$  90.  $\frac{1}{91}$  91.  $\frac{1}{92}$  92.  $\frac{1}{93}$  93.  $\frac{1}{94}$  94.  $\frac{1}{95}$  95.  $\frac{1}{96}$  96.  $\frac{1}{97}$  97.  $\frac{1}{98}$  98.  $\frac{1}{99}$  99.  $\frac{1}{100}$  100.  $\frac{1}{101}$  101.  $\frac{1}{102}$  102.  $\frac{1}{103}$  103.  $\frac{1}{104}$  104.  $\frac{1}{105}$  105.  $\frac{1}{106}$  106.  $\frac{1}{107}$  107.  $\frac{1}{108}$  108.  $\frac{1}{109}$  109.  $\frac{1}{110}$  110.  $\frac{1}{111}$  111.  $\frac{1}{112}$  112.  $\frac{1}{113}$  113.  $\frac{1}{114}$  114.  $\frac{1}{115}$  115.  $\frac{1}{116}$  116.  $\frac{1}{117}$  117.  $\frac{1}{118}$  118.  $\frac{1}{119}$  119.  $\frac{1}{120}$  120.  $\frac{1}{121}$  121.  $\frac{1}{122}$  122.  $\frac{1}{123}$  123.  $\frac{1}{124}$  124.  $\frac{1}{125}$  125.  $\frac{1}{126}$  126.  $\frac{1}{127}$  127.  $\frac{1}{128}$  128.  $\frac{1}{129}$  129.  $\frac{1}{130}$  130.  $\frac{1}{131}$  131.  $\frac{1}{132}$  132.  $\frac{1}{133}$  133.  $\frac{1}{134}$  134.  $\frac{1}{135}$  135.  $\frac{1}{136}$  136.  $\frac{1}{137}$  137.  $\frac{1}{138}$  138.  $\frac{1}{139}$  139.  $\frac{1}{140}$  140.  $\frac{1}{141}$  141.  $\frac{1}{142}$  142.  $\frac{1}{143}$  143.  $\frac{1}{144}$  144.  $\frac{1}{145}$  145.  $\frac{1}{146}$  146.  $\frac{1}{147}$  147.  $\frac{1}{148}$  148.  $\frac{1}{149}$  149.  $\frac{1}{150}$  150.  $\frac{1}{151}$  151.  $\frac{1}{152}$  152.  $\frac{1}{153}$  153.  $\frac{1}{154}$  154.  $\frac{1}{155}$  155.  $\frac{1}{156}$  156.  $\frac{1}{157}$  157.  $\frac{1}{158}$  158.  $\frac{1}{159}$  159.  $\frac{1}{160}$  160.  $\frac{1}{161}$  161.  $\frac{1}{162}$  162.  $\frac{1}{163}$  163.  $\frac{1}{164}$  164.  $\frac{1}{165}$  165.  $\frac{1}{166}$  166.  $\frac{1}{167}$  167.  $\frac{1}{168}$  168.  $\frac{1}{169}$  169.  $\frac{1}{170}$  170.  $\frac{1}{171}$  171.  $\frac{1}{172}$  172.  $\frac{1}{173}$  173.  $\frac{1}{174}$  174.  $\frac{1}{175}$  175.  $\frac{1}{176}$  176.  $\frac{1}{177}$  177.  $\frac{1}{178}$  178.  $\frac{1}{179}$  179.  $\frac{1}{180}$  180.  $\frac{1}{181}$  181.  $\frac{1}{182}$  182.  $\frac{1}{183}$  183.  $\frac{1}{184}$  184.  $\frac{1}{185}$  185.  $\frac{1}{186}$  186.  $\frac{1}{187}$  187.  $\frac{1}{188}$  188.  $\frac{1}{189}$  189.  $\frac{1}{190}$  190.  $\frac{1}{191}$  191.  $\frac{1}{192}$  192.  $\frac{1}{193}$  193.  $\frac{1}{194}$  194.  $\frac{1}{195}$  195.  $\frac{1}{196}$  196.  $\frac{1}{197}$  197.  $\frac{1}{198}$  198.  $\frac{1}{199}$  199.  $\frac{1}{200}$  200.  $\frac{1}{201}$  201.  $\frac{1}{202}$  202.  $\frac{1}{203}$  203.  $\frac{1}{204}$  204.  $\frac{1}{205}$  205.  $\frac{1}{206}$  206.  $\frac{1}{207}$  207.  $\frac{1}{208}$  208.  $\frac{1}{209}$  209.  $\frac{1}{210}$  210.  $\frac{1}{211}$  211.  $\frac{1}{212}$  212.  $\frac{1}{213}$  213.  $\frac{1}{214}$  214.  $\frac{1}{215}$  215.  $\frac{1}{216}$  216.  $\frac{1}{217}$  217.  $\frac{1}{218}$  218.  $\frac{1}{219}$  219.  $\frac{1}{220}$  220.  $\frac{1}{221}$  221.  $\frac{1}{222}$  222.  $\frac{1}{223}$  223.  $\frac{1}{224}$  224.  $\frac{1}{225}$  225.  $\frac{1}{226}$  226.  $\frac{1}{227}$  227.  $\frac{1}{228}$  228.  $\frac{1}{229}$  229.  $\frac{1}{230}$  230.  $\frac{1}{231}$  231.  $\frac{1}{232}$  232.  $\frac{1}{233}$  233.  $\frac{1}{234}$  234.  $\frac{1}{235}$  235.  $\frac{1}{236}$  236.  $\frac{1}{237}$  237.  $\frac{1}{238}$  238.  $\frac{1}{239}$  239.  $\frac{1}{240}$  240.





(a) 《齐民要术》中的耜和耢



(b) 《齐民要术》中的耢田图

图 1-13 耢



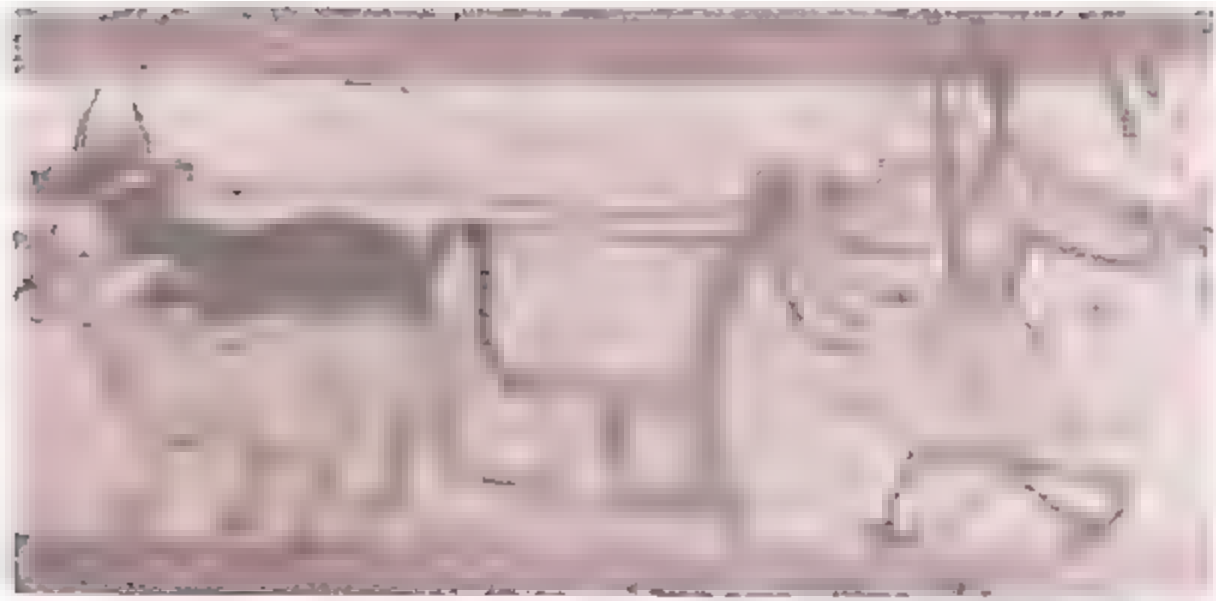
图 1-14 《齐民要术》中的耢图

图 1-14 耢图

耢。又称为耨，或者盖。耨，最早出现于汉代，贾思勰的《齐民要术》中称之为“耨”，即无齿耙。它的形制与作用都与耙差不多，不过是用藤条、荆条之类取代了耙上的铁齿而已。它用于耨之后，和耙一样具有碎土的功效，用之耙后，则有平整地面的作用，为播种做准备，有时也用于播种之后，起到覆盖种子的作用，所以又称为盖。

图 1-15 耕、耙、耨图

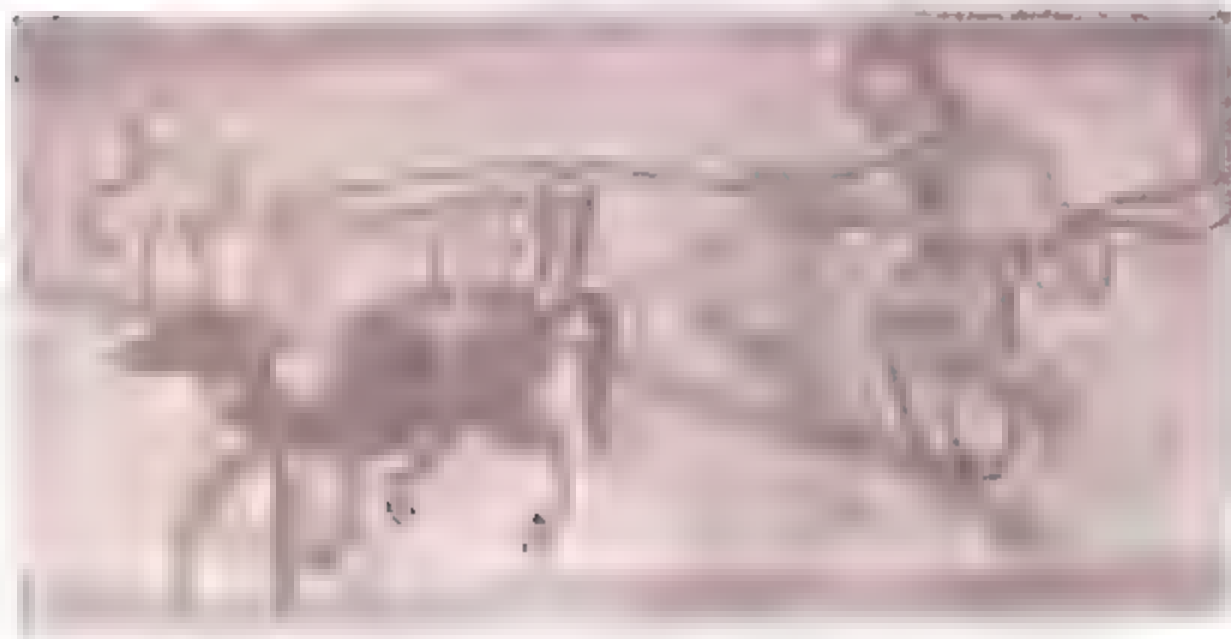
1972年甘肃省嘉峪关市新城公社5号墓出土。魏晋时期(220~316)。耕、耙、耨画像砖，现藏于嘉峪关市博物馆。这是目前所见到的最早、最完整的关于农业生产技术的实物资料。嘉峪关市文物管理所收藏。



(a) 甘肃嘉峪关关城遗址出土的壁画



(b) 甘肃嘉峪关关城遗址出土的壁画

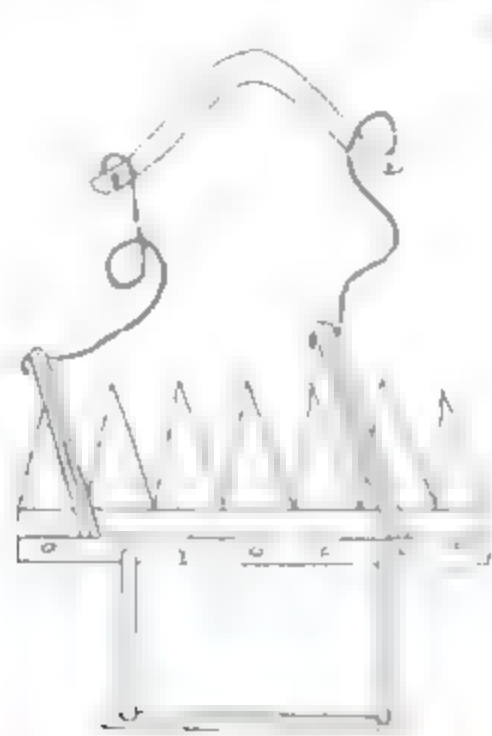


(c) 甘肃嘉峪关关城遗址出土的壁画

图 1.15 耕、耙、糖图

图 1-16 耖图

耖，是南方水田耕作中，用来平整田面、清除杂草、泥块等农具。在西晋时就已在南方水田稻作中出现，但真正普及则是在宋朝以后。



(a) 《农书》中的耖

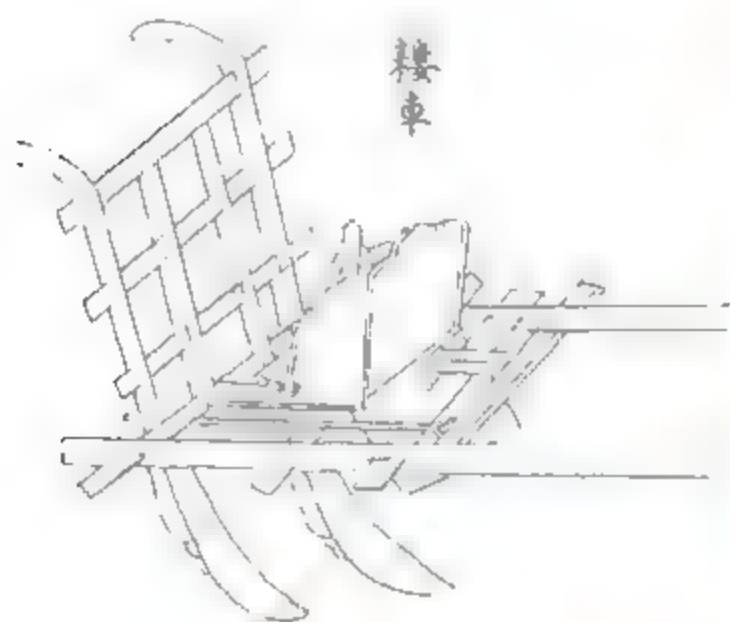


(b) 《耕织图》中的耖

图 1-17 楼梯图

、手不释耒，膝泥足踵，日种一顷，故其效率可以达到“日种一顷”。

汉代的铁楼犁铧。



(4) 主树(农书)中的埋车图

(6) 山西生圪塔民歌中在松描写

(c) 陕西富平出土汉代的铁犁犁铧

117 候车图





图 1-19 铁锄



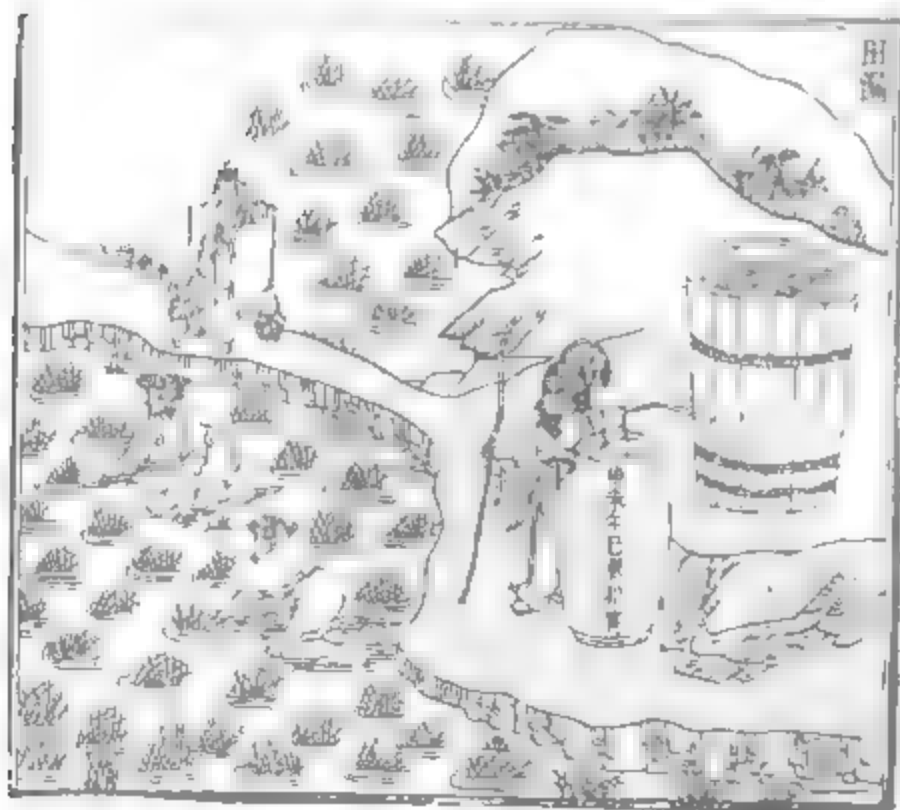
图 1-20 王桢《农书》中的耘耨图

图 1-21 田漏图

田漏是一种计时工具，因主要用于农田，故称田漏。它的发明和使用，表明古代对农时的重视，更重要的是在劳动管理上采用了计时的概念。载于王桢《农书》。

图 1-22 耨锄图

金元时期出现，系由楼车发展而来，同楼车非常相似，只是没有楼斗，取而代之的是耨锄。使用时用一牛挽之，效率比楼车高。耨锄头入土深度达二二寸，超过手锄的二倍，而且速度快，每人所锄的地达 20 亩之多。



王桢《农书》中的田漏图

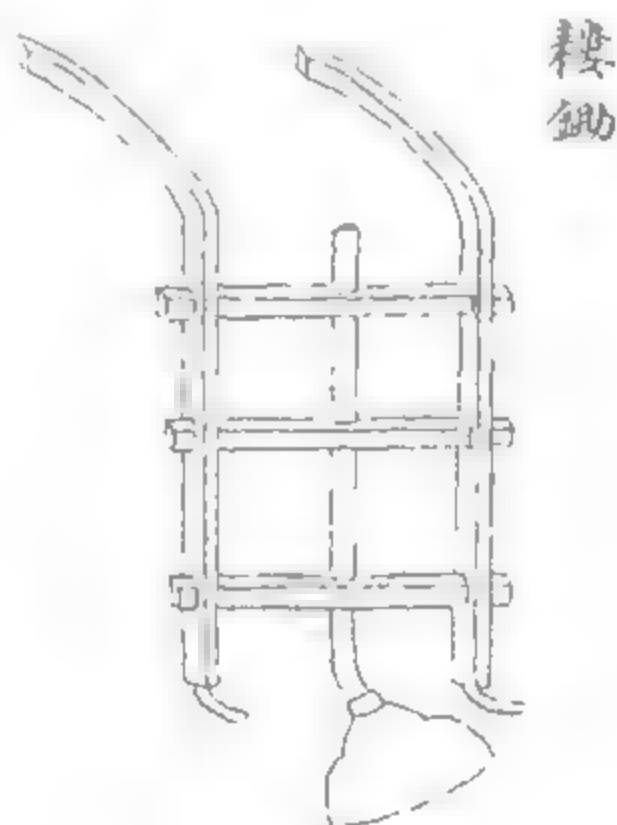
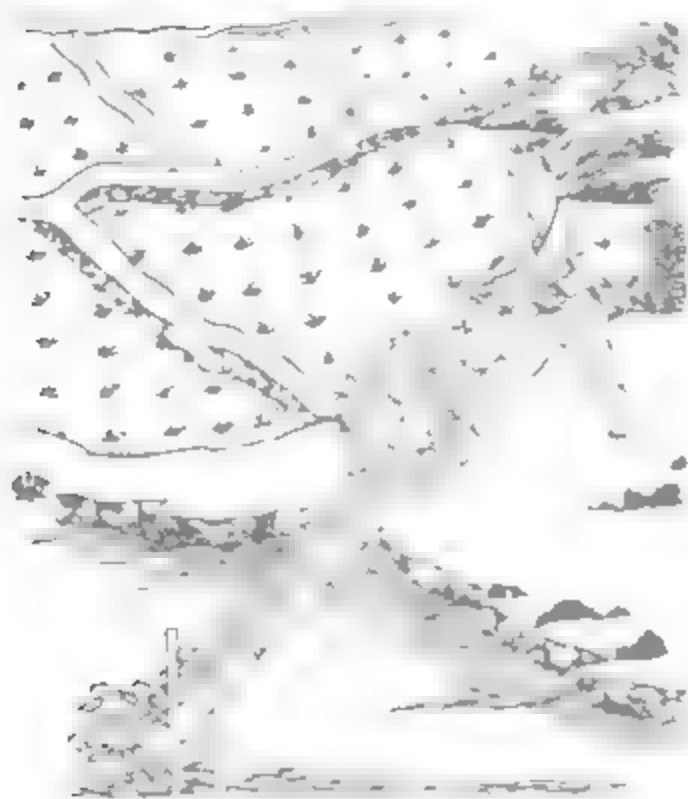


图 1-22 王桢《农书》中的耨锄图

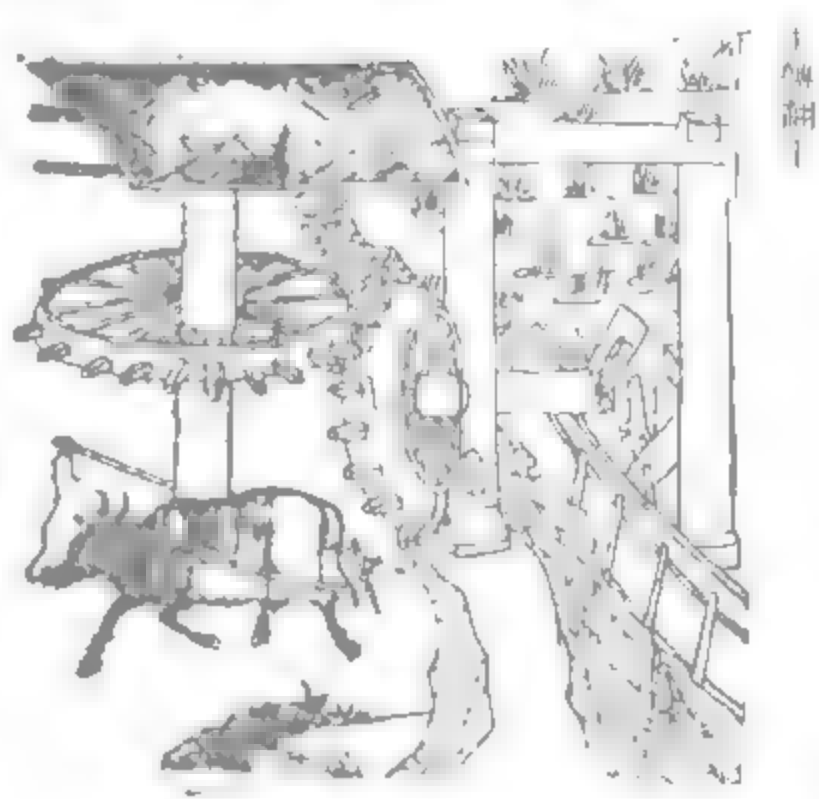
图 1-23 水车图

车，其形如磨，置水边，以人力或畜力推动，使水车转动，水即由车上倾泻而下，流入水槽，流入田中。其形如磨，置水边，以人力或畜力推动，使水车转动，水即由车上倾泻而下，流入水槽，流入田中。其形如磨，置水边，以人力或畜力推动，使水车转动，水即由车上倾泻而下，流入水槽，流入田中。

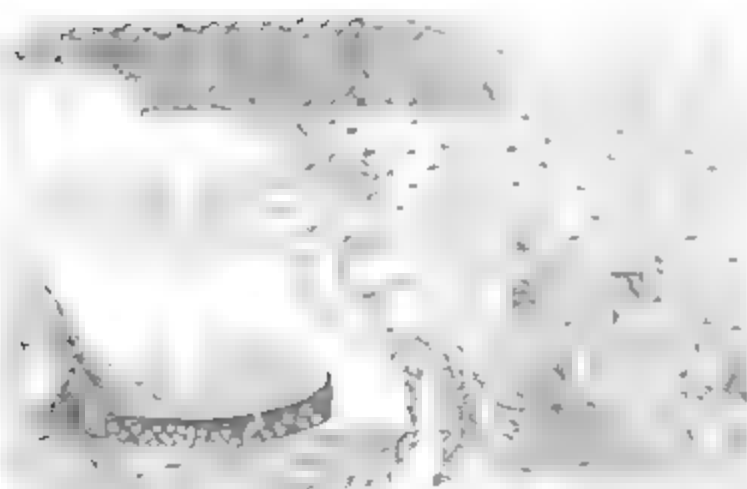
车是用手推的，后世称为拔车〔图 1-23 (a)〕。



(a) 《大工开物》中的拔车图



(b) 《农书》中的牛转翻车



(c) 《农书》中的水转翻车



(d) 《农书》中的翻车

图 1-23 水车图

图 1-24 筒车图

筒车，一种利用水力驱动的提水机械。其结构由一个巨大的轮子组成，轮子上装有若干个斗，当水流冲击斗时，斗会将水舀起并倒入水槽中，从而实现提水。筒车广泛应用于农田灌溉和小型水力发电。

图 1-24 (a) 王祯《农书》中的筒车图

王祯《农书》中的筒车图展示了筒车的结构和工作原理。图中可以看到筒车的轮子、斗以及水槽等部件。筒车的轮子由水流驱动，斗在转动过程中将水舀起并倒入水槽中。

图 1-24 (c) 王祯《农书》中的驴转筒车。



(c) 王祯《农书》中的驴转筒车

图 1-24 筒车图



图 1-25 滑车图

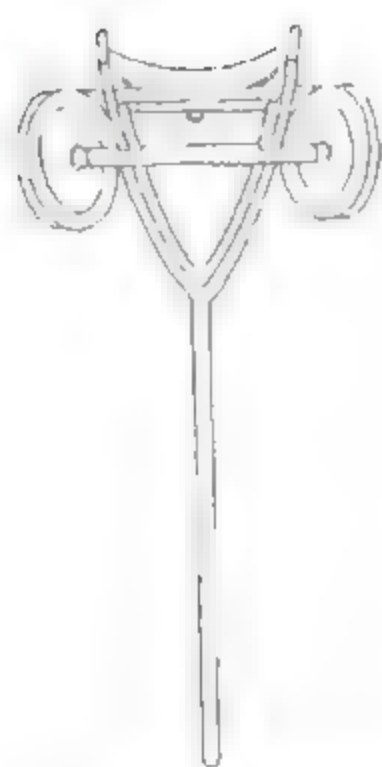
滑车，即滑轮，是一种简单机械，由一个或多个轮子组成，用于改变力的方向或省力。图中展示了滑车的结构和使用方法。

图 1-26 推镰

推镰，是一种用于收割的机械，由一个长柄和一个带有多个镰刀的头部组成。图中展示了推镰的结构和使用方法。



图 1-25 滑车图



推镰

图 1-26 王祚《农书》中的推镰

图 1-27 番社采风图·刈禾

番社采风图，是明代画家刘永所绘的一幅风俗画，描绘了农民在田间收割水稻的情景。图中展示了农民使用镰刀收割水稻的场景。

图 1-28 风车

风车，是一种利用风力驱动的机械，常用于抽水或磨粉。图中展示了风车的结构和使用方法。

图 1-29 水轮三事

水轮三事，是宋代科学家沈括所著《梦溪笔谈》中的一篇，记载了水轮在农业、工业和军事上的应用。图中展示了水轮的结构和使用方法。



图 1 27 桥社采风车·刘禾



图 1 28 《天工开物》中的风车

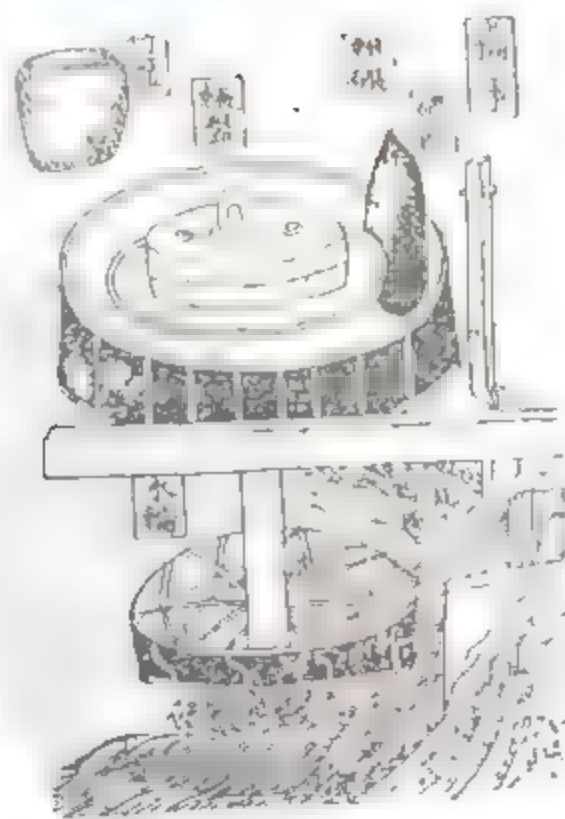


图 1 29 王桢《农书》中的水轮·事



图 1-30 绿釉陶作坊

图 1-30 绿釉陶作坊

作坊为泥制灰陶，通身施以绿釉。单檐硬山顶，两坡式瓦垅。前有墙，前面洞开。右部设有陶磨，磨盘直径为 8.5 厘米，分上下两部分，上部能自由取下。左部为碓臼，碓能上下活动自如。此件作坊反映了舂米、磨面的过程，是当时粮食加工水平的真实写照。河南门峡出土。

图 1-31 河姆渡稻谷遗存

河姆渡遗址位于浙江省宁波市余姚市河姆渡镇，是长江下游地区新石器时代的重要遗址。1972年，在遗址中发现了大量稻谷遗存，这是中国目前发现的最早的稻谷遗存之一。这些稻谷遗存包括稻谷的颖壳、谷粒、以及稻秆等，数量达数千件。这些发现证明了长江下游地区在距今约7000年前就已经开始种植水稻，对研究中国水稻的起源和早期农业的发展具有重要的意义。



图 1-31 河姆渡稻谷遗存

图 1-32 半坡陶罐和粟粒

粟，又称为禾，子粒俗称小米。其特点是耐旱，特别适合于原始栽培条件下种植，是古

如河北武安磁山遗址中就发现有距今 7000 余年的粟作遗存



图 1-32 半坡陶罐和粟粒

图 1-33 金文中菽字

中国是大豆的原产地，至今已有 1000 年

世对大豆根瘤的认识，还将大豆用于轮作、间作、混种和套种，使其成为重要的绿肥作物



图 1-33 金文中菽字的写法

图 1-34 采桑图

图 1-34 (a) 是宴乐射猎采桑图，出土于四川成都，为战国时的遗物。其中采桑部分（右上角）是关于栽桑养蚕最早的图像。内容可以解读为《诗经》中的“采芣苢，以化心扬”的意境。也可以看出，那时的桑树树型为乔木桑。

图 1-34 (b) 甘肃嘉峪关汉墓壁画中的采桑图



图 1-34 (b) 甘肃嘉峪关汉墓壁画中的采桑图

图 1-34 采桑图

图 1-35 宋代蚕织图

图内容为江浙一带的蚕织户自“腊月浴蚕”开始到“下机入箱”为止的养蚕、织绢的生产过程。为了解宋代的养蚕技术提供了直观的图像资料。这幅长卷是南宋高宗皇帝赵构依据《耕织图》摹画其中蚕织部分而成。黑龙江省博物馆藏。

图 1-36 蚕桑图

纸本，设色。纵 657 厘米，横 291 厘米。画中描绘了蚕在桑树上进食的场面，在以蚕桑为主题的画内容的艺术品中特色显著。

图 1-37 《御题棉花图册》书影



以诗的形式赞扬了棉花的传入对于百姓的贡献。





图 1-38 木棉图

明孙艾绘。纸本，设色。纵 75.4 厘米，横 31.5 厘米。收录于故宫博物院编辑的《明代吴门绘画集》。

图 1-39 甘薯图

和玉米一样，甘薯也是原产于美洲，明朝中叶（约 16 世纪），最先引种到中国的广东和福建等地，后来一直推广到北方京师一带，品种很多，如番薯、山芋、朱薯、红山药、番薯蕷、金薯、番茹、红薯、白薯、土瓜、红苕、地瓜等，可见其在中国种植之广。

图 1-40 玉蜀黍

玉米原产于美洲，16 世纪中叶传入中国，并成为重要的粮食和饲料作物。玉米具有高产、耐饥，适应性强，适合山区人民的要求，所以首先在山区广泛种植，成为山民的主粮。明清以后中国人口的快速增长，很大程度上有赖于玉米等的引进。

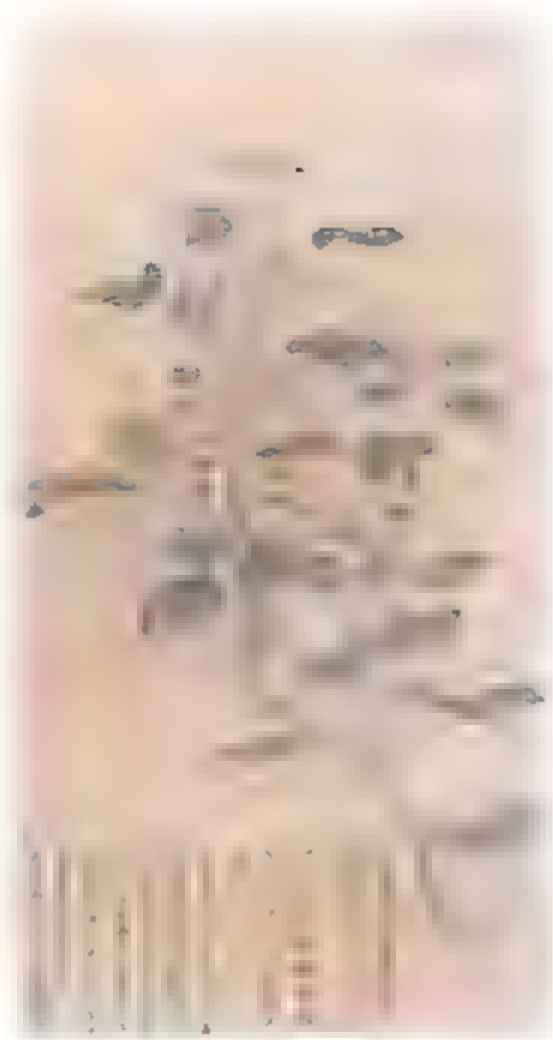


图 1-38 木棉图

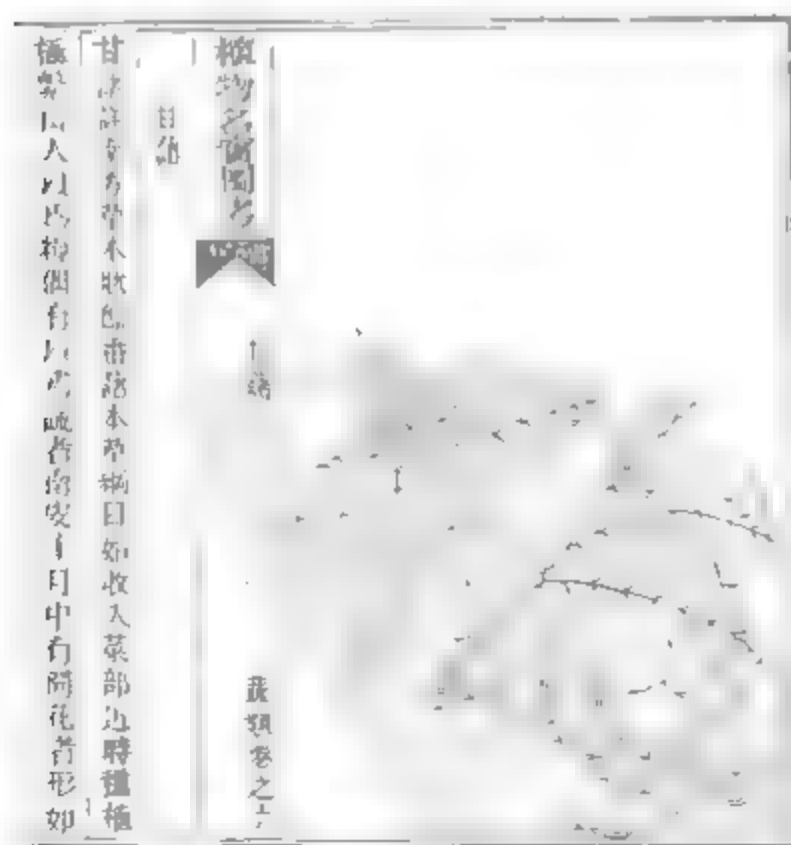


图 1-39 《植物名实图考》中的甘薯图

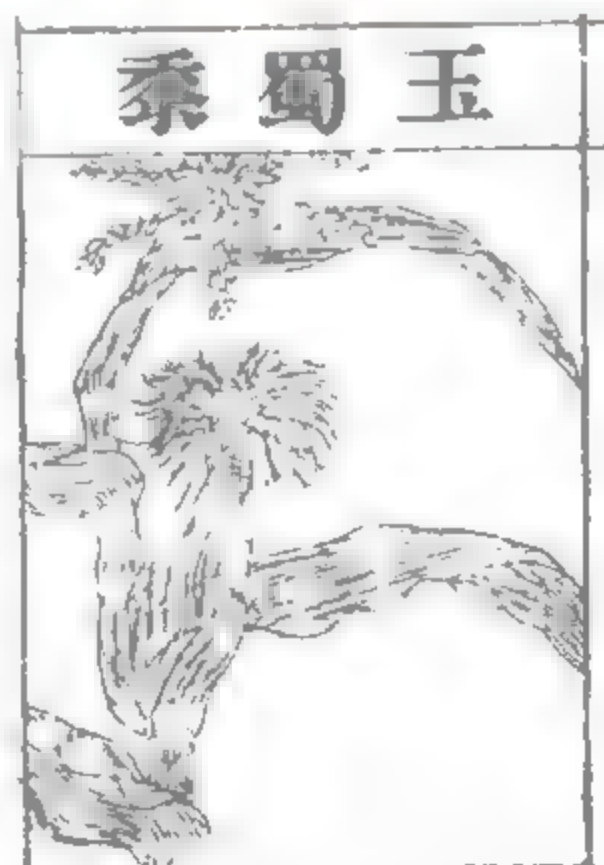






图 1-43 葡萄虫草图

作者林椿，生卒年不详，钱塘（今浙江杭州）人，宋孝宗淳熙（1174~1189）时为画院待诏，擅画花鸟，尤工写鱼。此图表现的是葡萄的繁殖方法，用扦插法繁殖。本图为葡萄史料中较少见的图像资料。



图 1-12 西瓜碑

图 1-13 侧柏虫草茎

图 1-44 橙黄橘绿

作者赵令穰，生卒年不详，北宋画家。字大年，汴京（今开封）人。有人说因为他官小，不能远游，所见风光止于京洛间，故多出“京城外城坂汀渚之景”。但《橙黄橘绿图》证明，此说并不成立，因为橙、橘多为江南果树。如《图》所描绘，则可能证明当时，汴京一带有此类果树栽培。宋人已注意到利用水面所形成的小气候可以种植橘树。宋时北方人更多地开始注意南方的柑橘，南宋时韩彦直著有《橘录》一书。

第 1 册 橙黄橘绿

图 1-45 野蔬草虫

作者许迪（生卒年不详），南宋昆陵（今江苏省武进县）人，为工笔画花卉草虫的画家。图中之野蔬当为白菜。白菜为中国最主要的蔬菜。原为南方作物，宋代开始向北方推广，培育出结球或半结球大白菜，并开始反传至江南。本图是一幅难得的白菜图像。从中可知当时南方的白菜为散叶型。

图 1-46 牡丹图

作者李迪，牡丹，是毛茛科落叶灌木，原产于中国西北部，唐代已作为观赏植物通行于中国各地。牡丹产地。王人写作了许多牡丹谱，如，欧阳修的《洛阳牡丹记》和陆游的《天彭牡丹谱》等。本图藏日本东京国立博物馆。



图 1-45 野蔬草虫



图 1-46 牡丹图



图 1-47 “众人协田”牛骨刻辞

图 1-47 “众人协田”牛骨刻辞

商朝时期，传河南省安阳市出土。这块骨片上有刻文：“（王）大令众人曰：协田，其受年？十一月。”即商王命令“众人”进行协田活动的记载。协田，一般认为是指在地上进行集体耕作（殷墟书契续编·卷二，1933年，第28页第5片）。

图 1-48 代田示意图

代田法是西汉中期农学家赵过所发明并推广的一种耕作方法。它的方法是在面积为1亩的长条形土地上，开三条1尺宽1尺深的沟（畎），沟的位置每年都有轮换，因此称为“代田”。将种子播种于沟中，等到苗发芽长叶以后，便在中耕除草的同时，将沟两边的垄上耙下来培在作物的根部，这样便能起到防风抗倒伏，抗旱的作用。

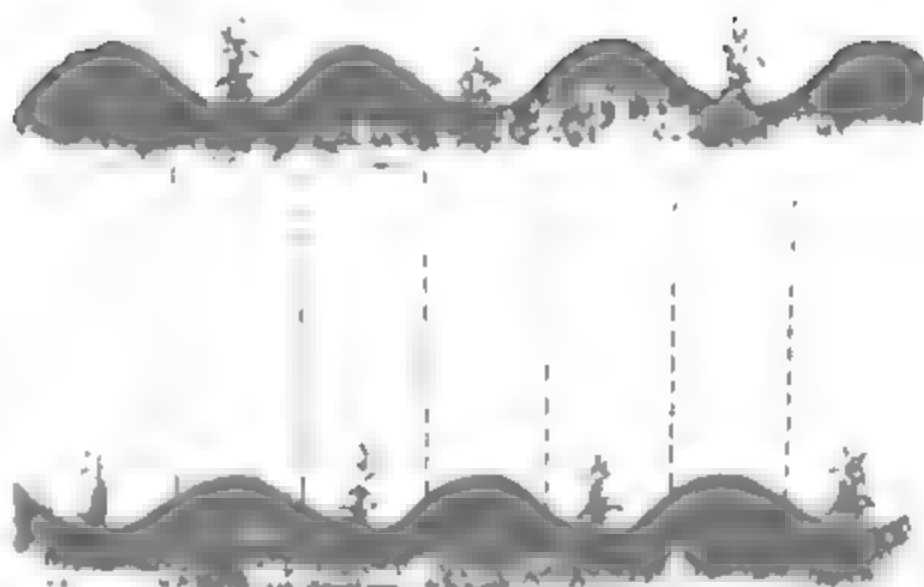


图 1-18 代田小魚圖

图 1-49 陈寅《农书》书影

此为陈勇《农书》卷上之一页。提到：“土散则草木不长，气衰则生物不遂。凡日土种



图 1-19 陈寔(衣书) 138



图 1-50 拾粪画像石

图 1-50 拾粪画像石

原图面积为 41 厘米×72 厘米。陕西省米脂县官庄村出土。米脂县博物馆藏。图中刻有狗、鹅、鸭和马，有一农人手执簸箕，用木耙拾马粪。

图 1-51 陈勇《农书》书影

此为陈勇《农书》之一页。其中提到：“土壤气味，其类不一，肥沃饶确，美恶不同，治之各有宜也。……虽土壤异宜，顾治之如何耳？治之得宜，皆可成就。……相视其土之性类，以所宜粪而粪之，斯得其理矣。仲修谓之：粪药，以言用粪犹用药也。”这是陈勇《农书》对于土壤学说的又一贡献。



图 1-51 陈勇《农书》书影



授時指掌活法之圖

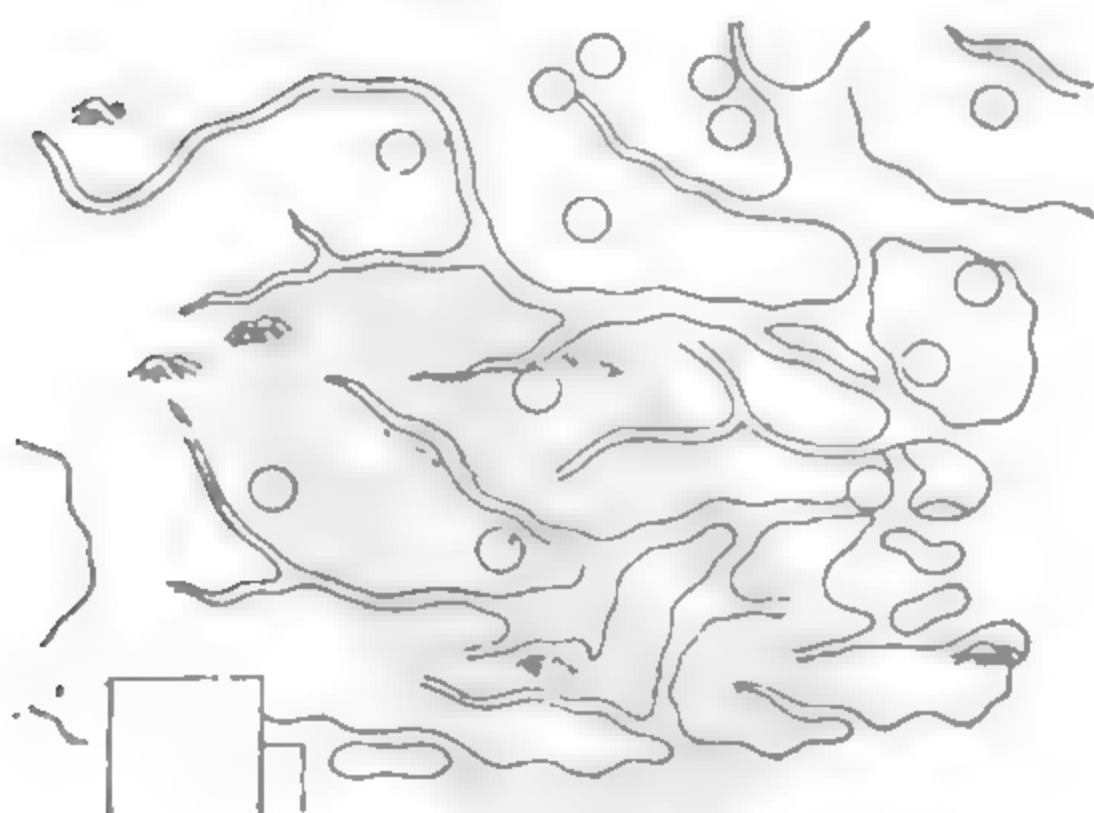
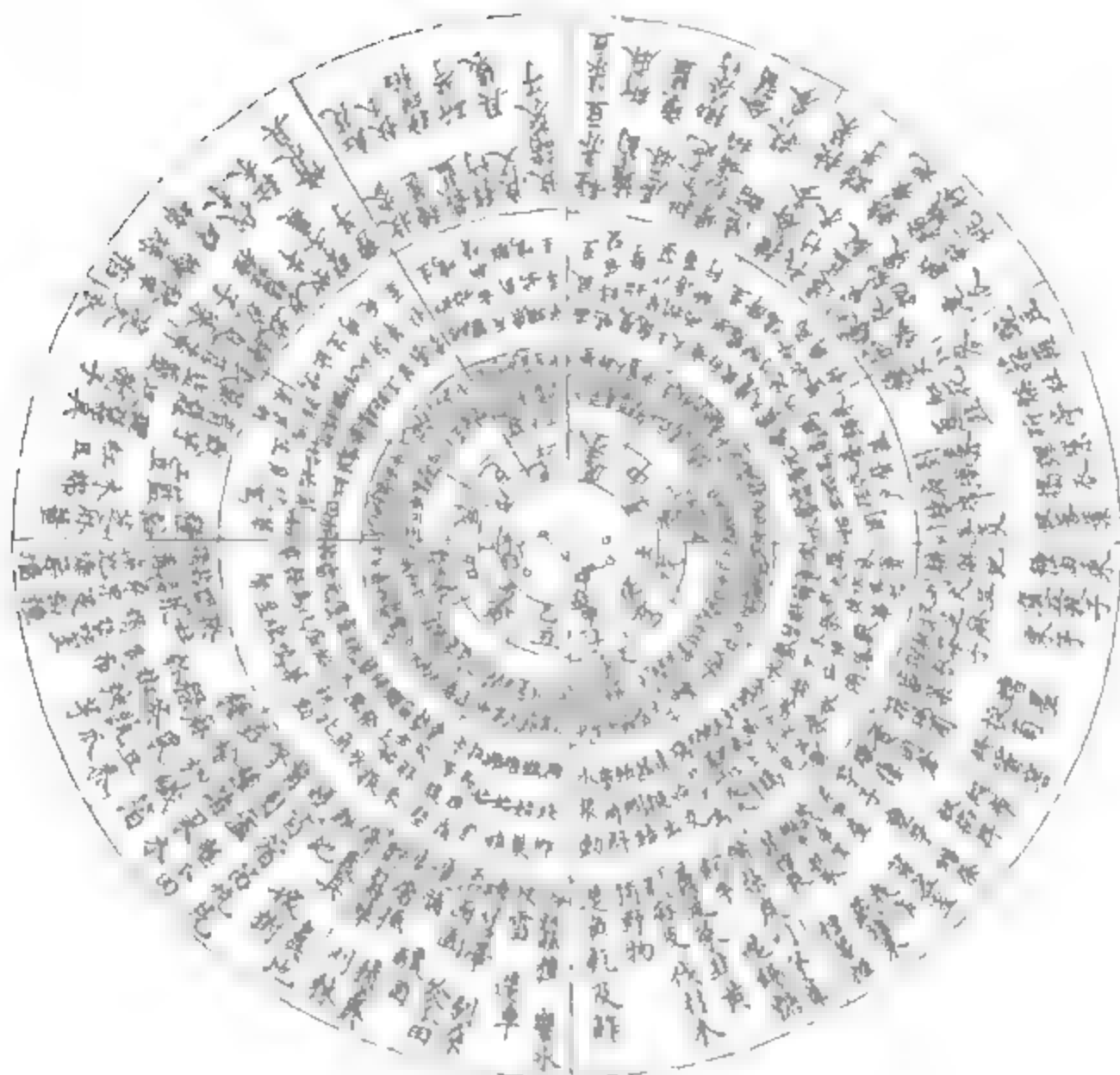
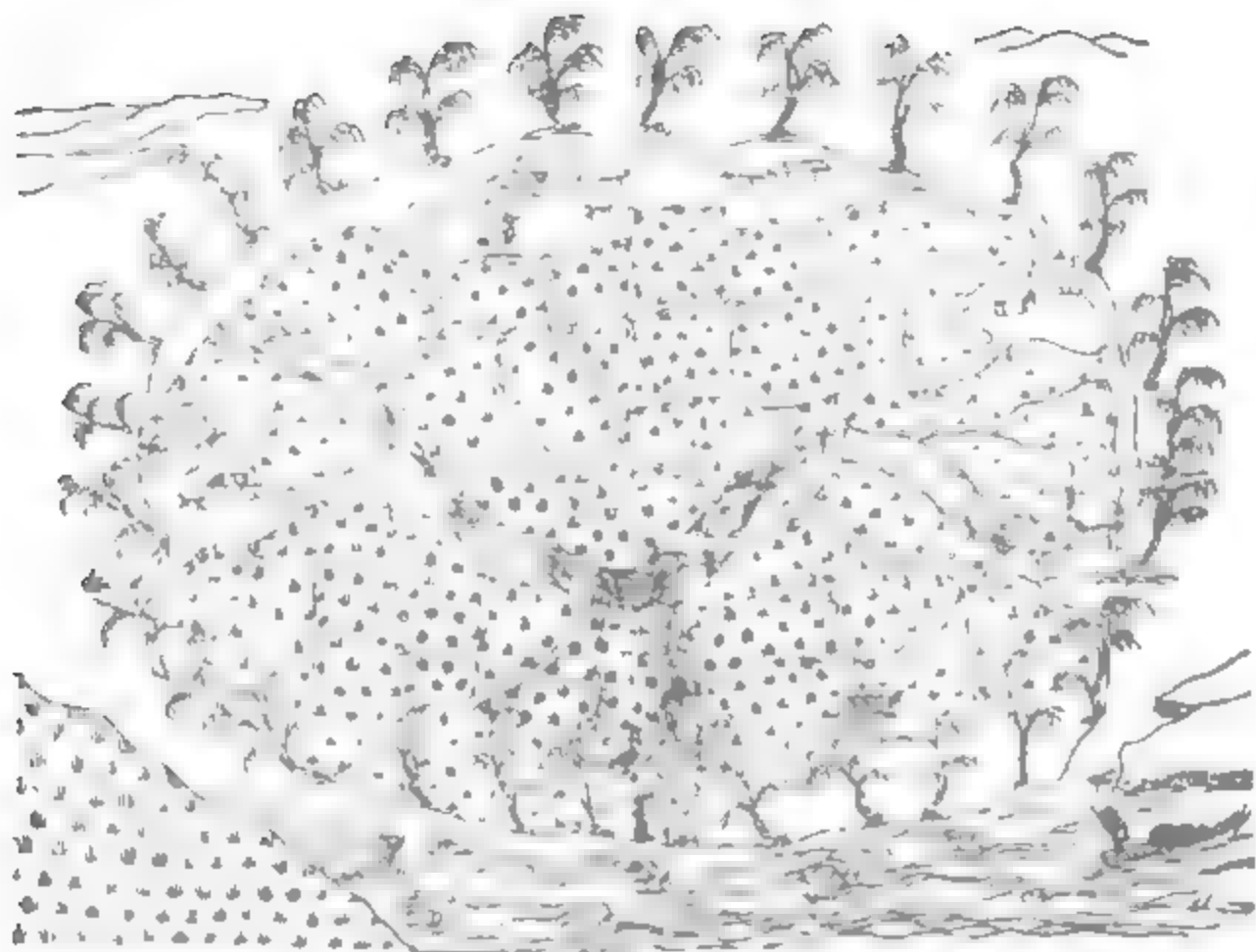


图1.14 1.前 农书 中的“地利图”



围田

图 1-55 《农书》中的围田图

图 1-56 秦九韶《数书九章》中的围田图

围田，又叫做圩田。圩，即堤。围田、圩田就是筑堤以绕田。长江中下游地区，许多地方由于靠近江河湖海，地势低洼，容易被水淹没，不利农作，于是需要筑堤挡水，并且出现圩田。圩田是一种围垦田，即在低洼地区筑堤围垦，将水排干，然后开垦为农田。这种田的特点是地势低洼，容易积水，需要通过筑堤来保护。围田、圩田的修建，不仅解决了低洼地区的农业问题，还为农民带来了很大的利益。



图 1-56 秦九韶《数书九章》中的围田图





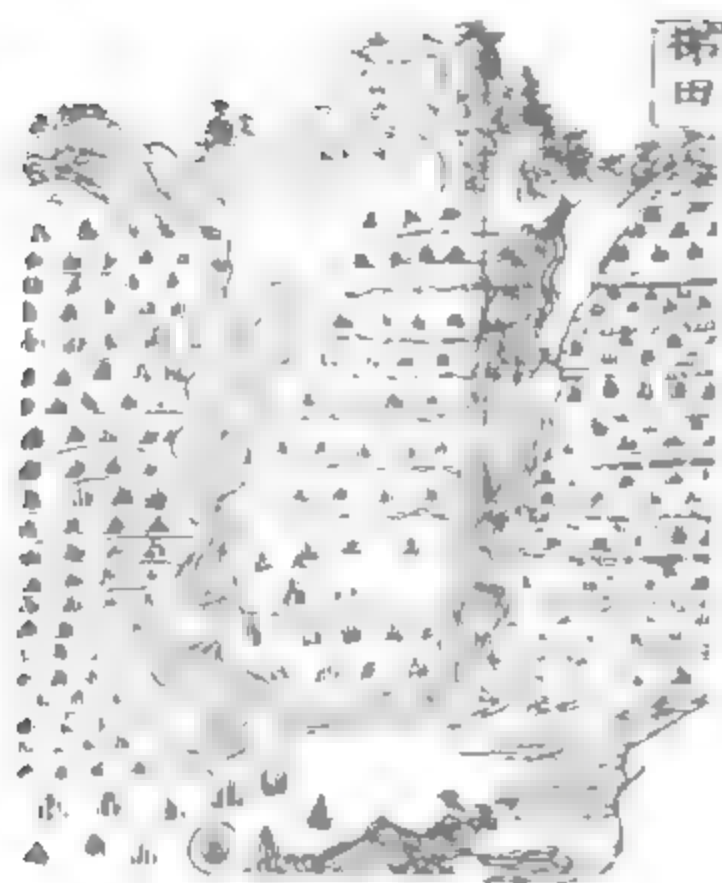


图 1-59 王桢《农书》中的梯田图

图 1-60 耕获图

耕获图是宋代江南农业生产的真实写照。图中描绘了江南地区典型的梯田景观，梯田层层叠叠，错落有致，显示出精耕细作的农业特点。图中还描绘了农民在田间劳作的场景，反映了当时农业生产的具体状况。这幅图是了解宋代江南农业生产状况难得的图像资料。



图 1-6 宋代耕获图

图 1-61 《南方草木状》有关生物防治的记载

在橘树上放养一种黄猄蚁（赤黄色，比普通的蚂蚁要大一些），用来对付危害果虫，这是已知最早的有关生物防治的记载。

柑乃橘之屬滋味甘美特異者也。有黃者有類者類者謂之壹柑。又趾人以席黃貯蟻。鬻於市者其窠如薄絮囊皆連枝葉蟻在其中并窠而賣。蟻赤黃色大於常蟻。南方柑樹若無此蟻則其實皆為瘵蟲所傷無復一完者矣。今華林園有柑二株遇結實上命羣臣宴飲于旁摘而分賜焉。

图 1-61 《南方草木状》有关生物防治的记载

图 1-62 陶猪圈

图 1-62 (a) 汉代灰陶猪圈

窑山式，厠为长方形门，门前有上下台阶，圈中有猪两头。

图 1-62 (b) 东汉彩釉陶猪圈





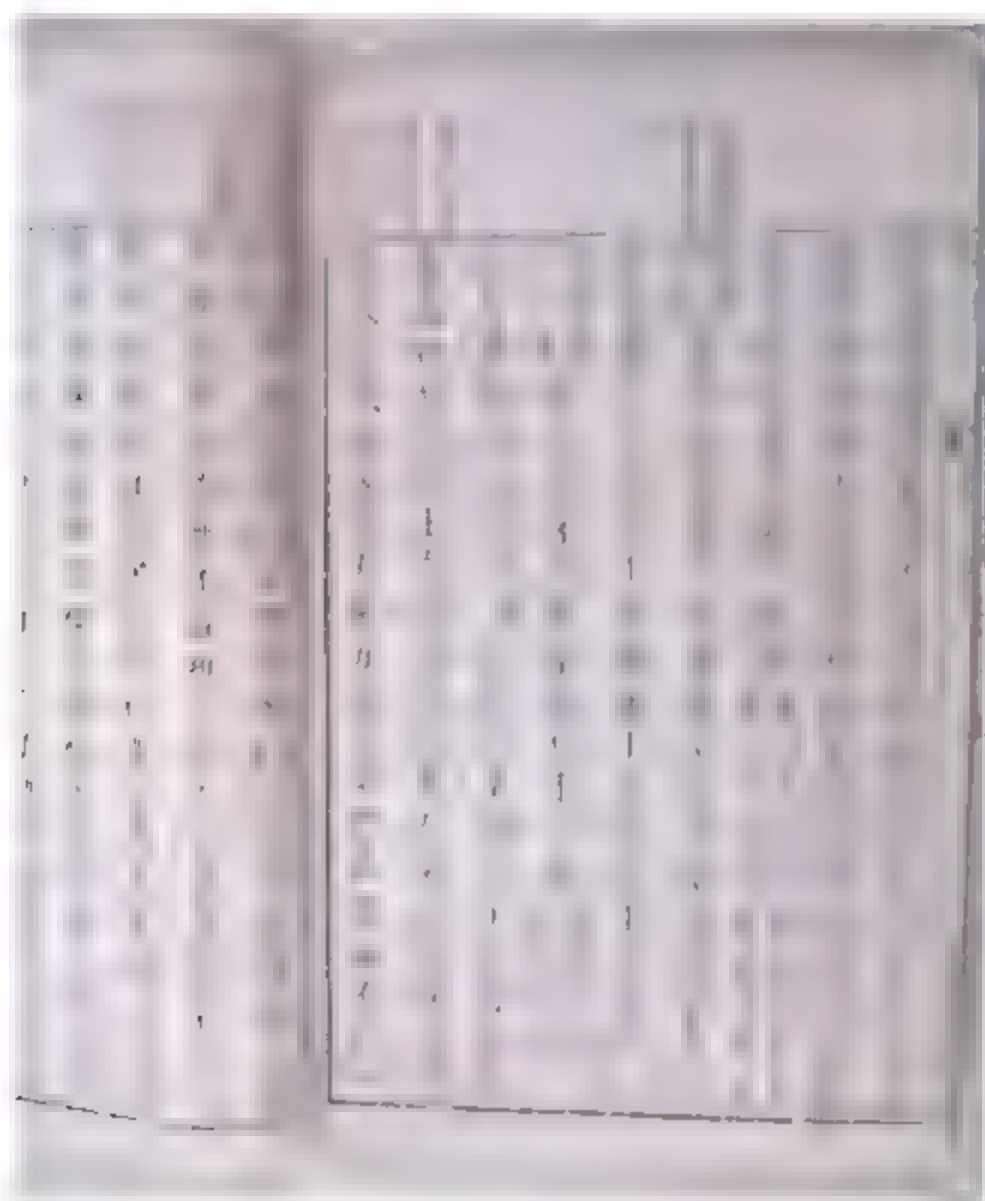
图 1 63 方镜上的鱼纹



图 1 64 云南江川出土青铜臂甲展开图

图 1-65 (a) 《管子·地员篇》书影。

图 1-65 (b) 《管子·地员篇》所载植物分布示意图。



(a) 《管子·地员篇》书影



图 1-65 《管子·地员篇》

图 1-66 陶猪模型

1973 年浙江余姚河姆渡出土，长 6.7 厘米，距今约 7000 年。同时出土的还有陶器上绘制的猪图，表明当时已经开始了对于野猪的驯养。



图 1-66 陶猪造型

图 1-67 闹牛图

拓片，纵 11 厘米，横 28 厘米（局部）。一力士头戴尖顶帽，上身赤裸，下身短裤，左手执环首尖刀，对牛作戳刺状，公牛拼命反抗，扬起后蹄，踢向力士。这是最早反映古代驯畜去势术的形象资料，河南省方城县东关汉墓出土，河南省南阳汉世馆藏。



图 1-67 河南南阳汉画像砖中的闹牛图

图 1-68 帛书《相马经》

相畜术即家畜的外观鉴定技术，始于原始社会末期，传说“伯益始相畜”，到春秋时期出现了著名的相畜名家伯高和宁戚，并分别著有《相马经》和《相牛经》。《汉书·艺文志》也有《相六畜》三十八篇的著录，但多已失传，1973 年湖南长沙马王堆汉墓出土《相马经》帛书一种，存 77 行，约 2000 字。保存了早期相马术的一些资料。湖南省博物馆藏。

图 1-69 《齐民要术》中有关马驴杂交的记载



动物杂交已有较高的认识

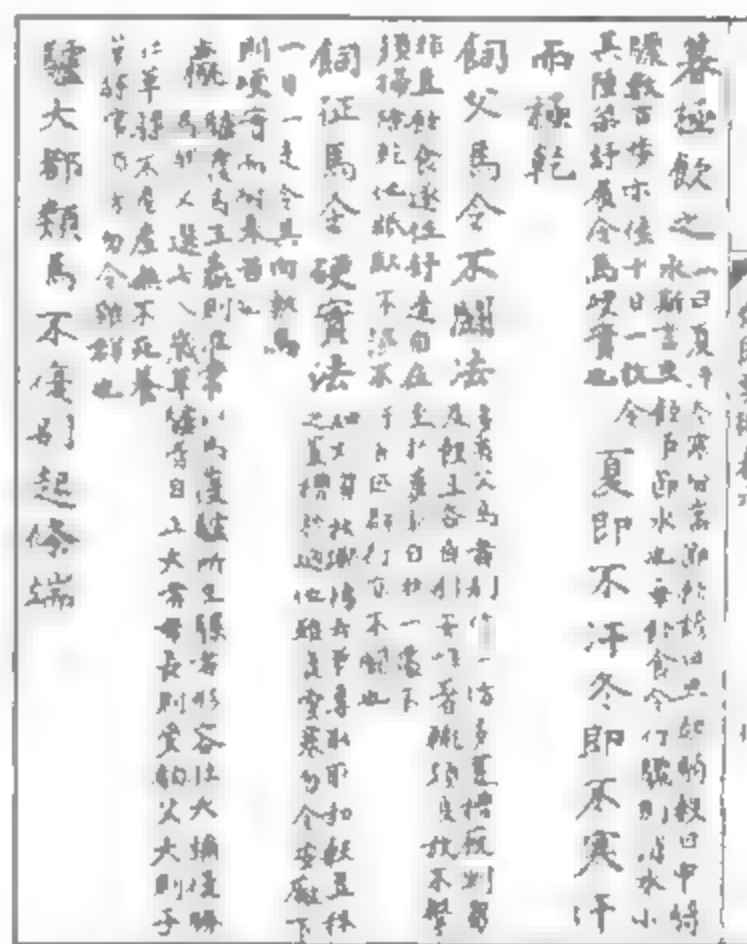
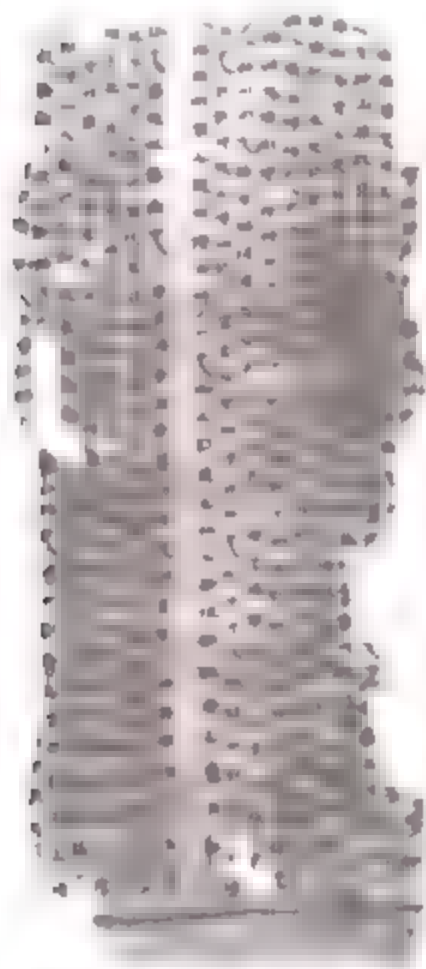


图 1-69 《齐民要术》中有关马驴杂交的记载

图 1-70 《齐民要术》书影

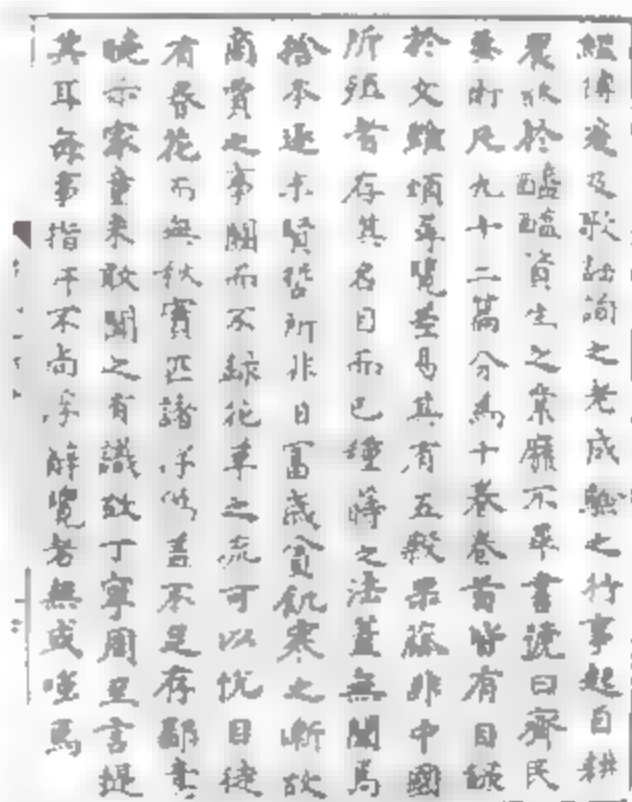


图 1-70 四部丛刊本《齐民要术》书影



图 1-71 《山居录》书影

《山居录》又称《山居要术》。系唐代王象之撰。是一部山居农书，也是此类书中最早的。原书已佚，现已在元人编纂的《农书》中发现部分佚文。

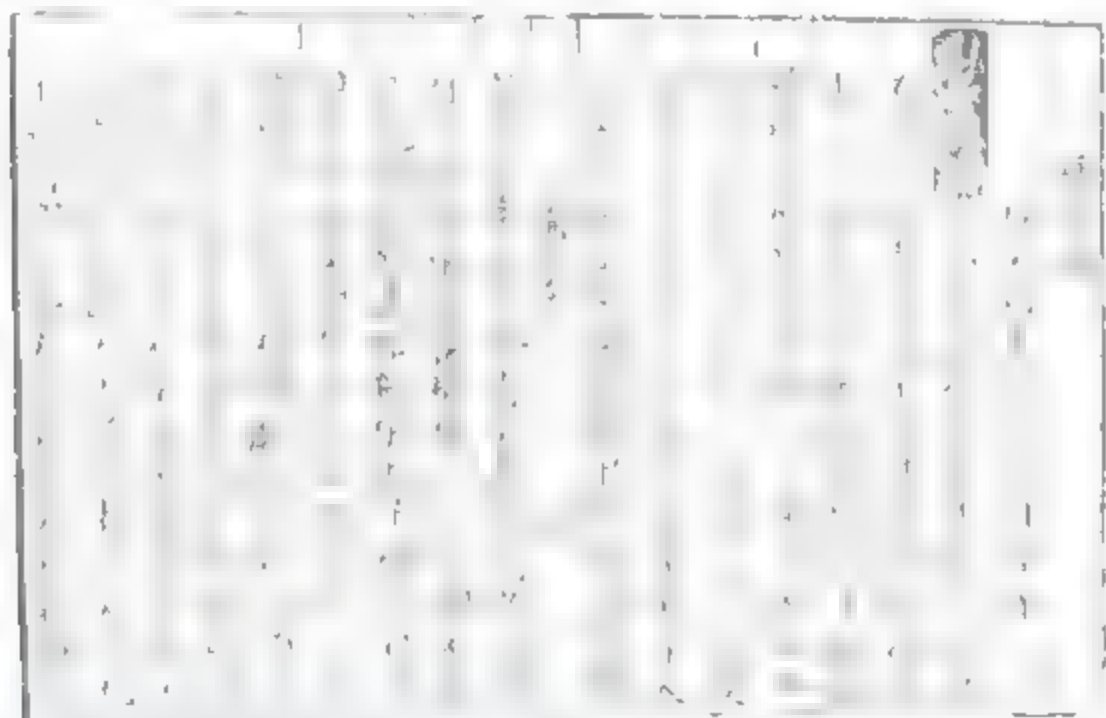


图 1-71 《山居录》书影



图 1-72 《茶经》书影

《茶经》系唐代陆羽（约 733—约 804）所著第一部茶叶著作。书中对茶的起源、采制、加工、饮用以及相关的力学典故都做了较为全面的记载。该书之问世促进了茶学和茶叶生产的发展以及中外文化的交流。

图 1-73 陈搏《农书》书影

南宋陈搏。书分上、中、下三卷。上卷以水稻生产为主，阐述农业生产经营原理和生产技术；卷中题为《牛说》，讲耕牛的饲养、使用和疾病防治。卷下名《蚕桑》，主要介绍种桑和养蚕的技术。是现存最早总结江南水稻地区栽培技术的一部农书。



图 1-73 隋书《农书》书影

图 1-74 《农桑辑要》书影

《农桑辑要》是元代官修的一部农书，由王桢等人编纂。该书内容广泛，涵盖了农业生产的各个方面，包括耕作、播种、灌溉、收获等。书中还详细记载了各种农具的使用方法和农产品的加工方法。该书是元代农学的重要著作，对后世农学的发展产生了深远影响。



图 1-74 《农桑辑要》书影

图 1-75 王桢《农书》书影

王桢《农书》是宋元之际的一部重要农书。全书共分 10 卷，内容极为丰富，不仅记载了当时农业生产的全过程，而且对农具、水利、蚕桑、畜牧等都有详细的记载。特别是书中对农具的记载，不仅文字描述，而且附有插图，这在当时是非常罕见的。书中还记载了许多农业生产经验，对后世农业生产产生了深远的影响。

韵文和诗歌对该种农器加以总结。



图 1-75 王桢《农书》书影

图 1-76 《农桑衣食撮要》书影

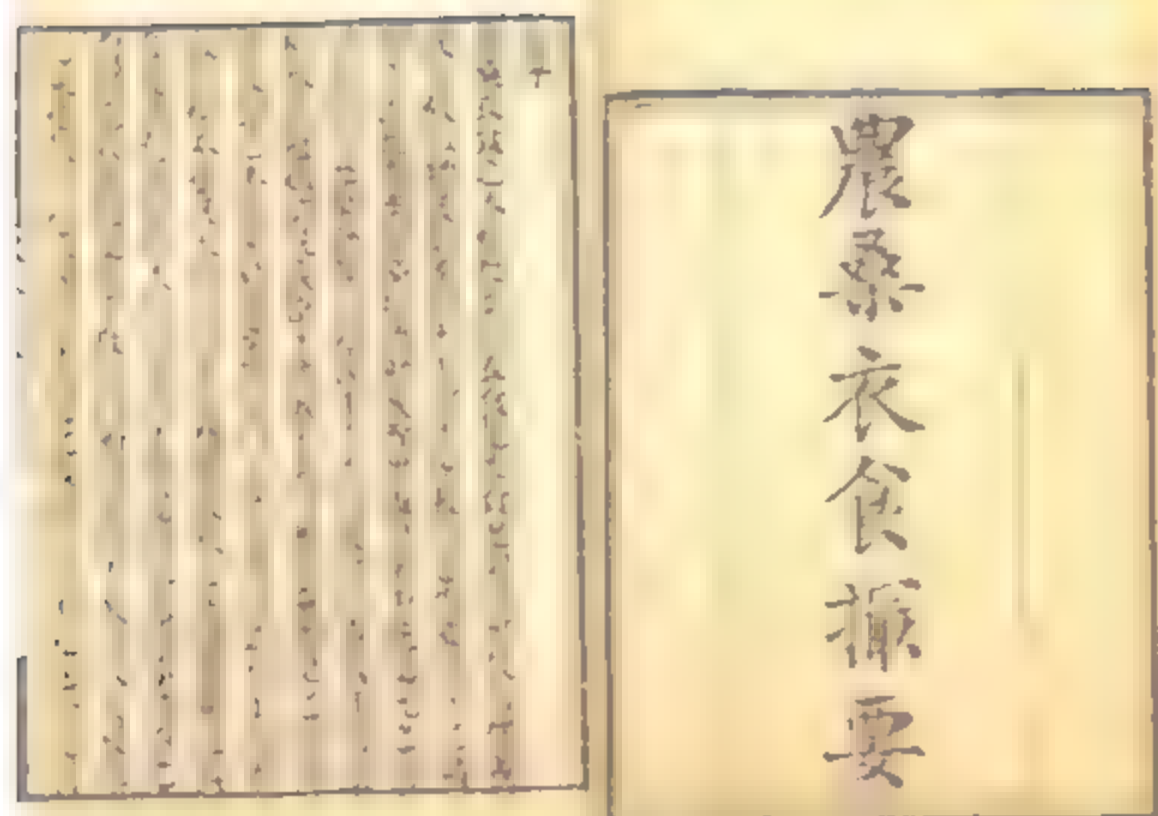
《农桑衣食撮要》是元代的一部农书，由鲁明善所著。全书共分 12 卷，内容涵盖了农业生产的全过程，从选种、播种、田间管理到收获、贮藏等各个环节都有详细的记载。书中还记载了许多农业生产经验，对后世农业生产产生了深远的影响。特别是书中对农具的记载，不仅文字描述，而且附有插图，这在当时是非常罕见的。

图 1-77 《元亨疗马集》书影

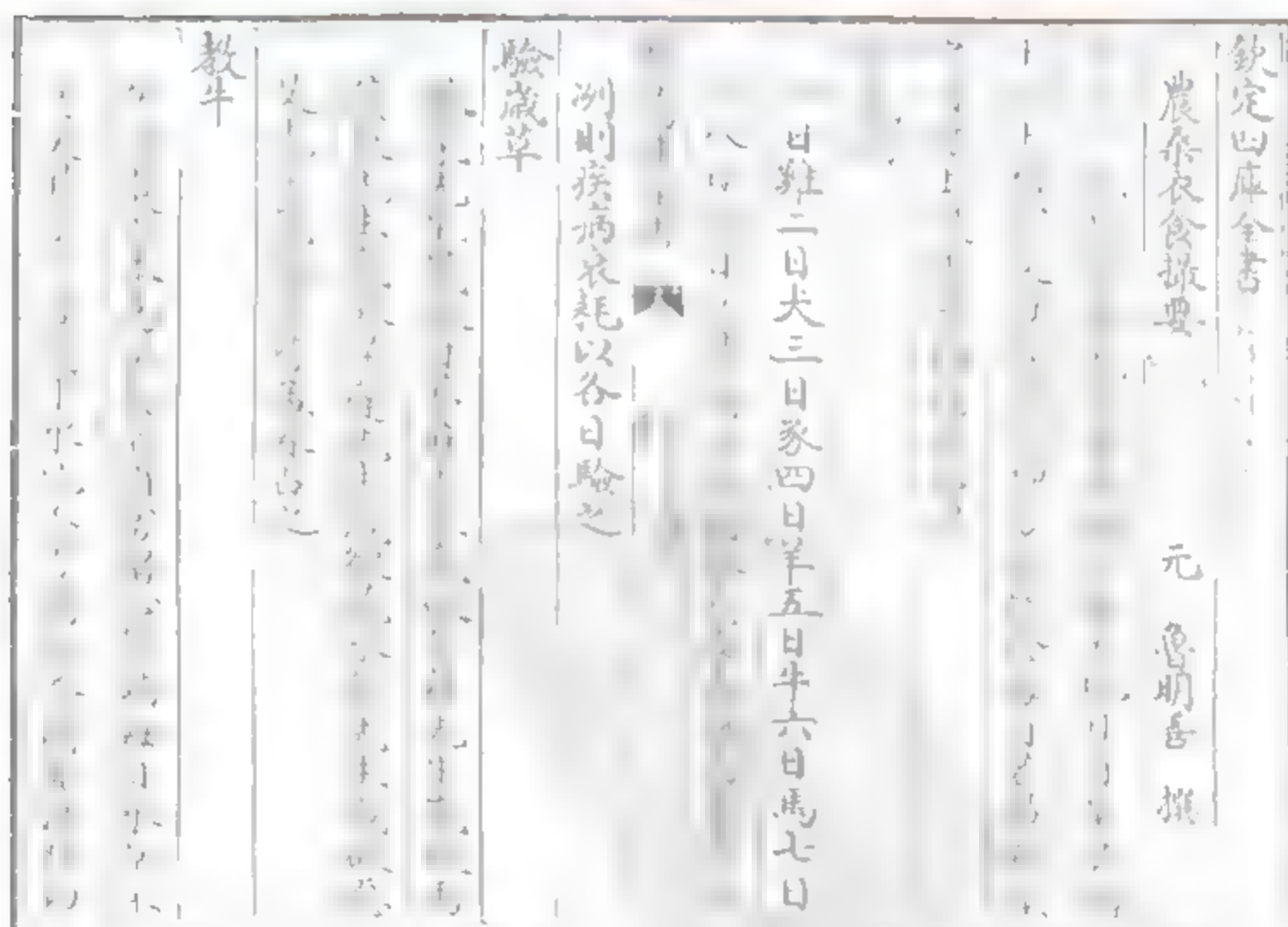
《元亨疗马集》是元代的一部兽医著作，由忽思参所著。全书共分 12 卷，内容涵盖了马病的诊断、治疗和预防。书中记载了许多马病的诊治方法，对后世马医学产生了深远的影响。特别是书中对马病的诊断方法，不仅文字描述，而且附有插图，这在当时是非常罕见的。

图 1-78 《农政全书》书影

明代徐光启（1562～1633）著《农政全书》。书分 12 门（农本、田制、农事、水利、农器、树艺、蚕桑、畜牧、鳞介、果蔬、劝垦、农政）。全书共 60 卷，内容极为丰富，不仅记载了当时农业生产的全过程，而且对农具、水利、蚕桑、畜牧等都有详细的记载。特别是书中对农具的记载，不仅文字描述，而且附有插图，这在当时是非常罕见的。书中还记载了许多农业生产经验，对后世农业生产产生了深远的影响。



(a) 《农桑衣食撮要》书影(一)



(b) 《农桑衣食撮要》书影(二)



(a) 《农政全书》书影



(b) 《农政全书》手稿

图 1-78 《农政全书》书影

图 1-79 《授时通考》书影

清乾隆七年(1742)编成。全书七十八卷,分为八门(人时、土宜、谷种、功作、劝课、农政、农器、农书),其中“人时”门,又分为十二子,“土宜”门,又分为十二辰,“谷种”门,又分为十二谷,“功作”门,又分为十二工,“劝课”门,又分为十二学,“农政”门,又分为十二政,“农器”门,又分为十二器,“农书”门,又分为十二书。全书内容详实,是研究中国古代农业的重要文献。

图 1-80 《夏小正》书影

《夏小正》是春秋时期鲁国的一部农书,记载了夏历十二个月的物候、天象、农事活动等。全书共一百一十二篇,分为十二卷。其中,“正月”篇记载了立春、雨水、惊蛰、春分、清明、谷雨、立夏、小满、芒种、夏至、小暑、大暑等十二个节气的物候、天象、农事活动。《夏小正》是研究中国古代农业的重要文献。



图 1 79 《授时通考》 15 卷

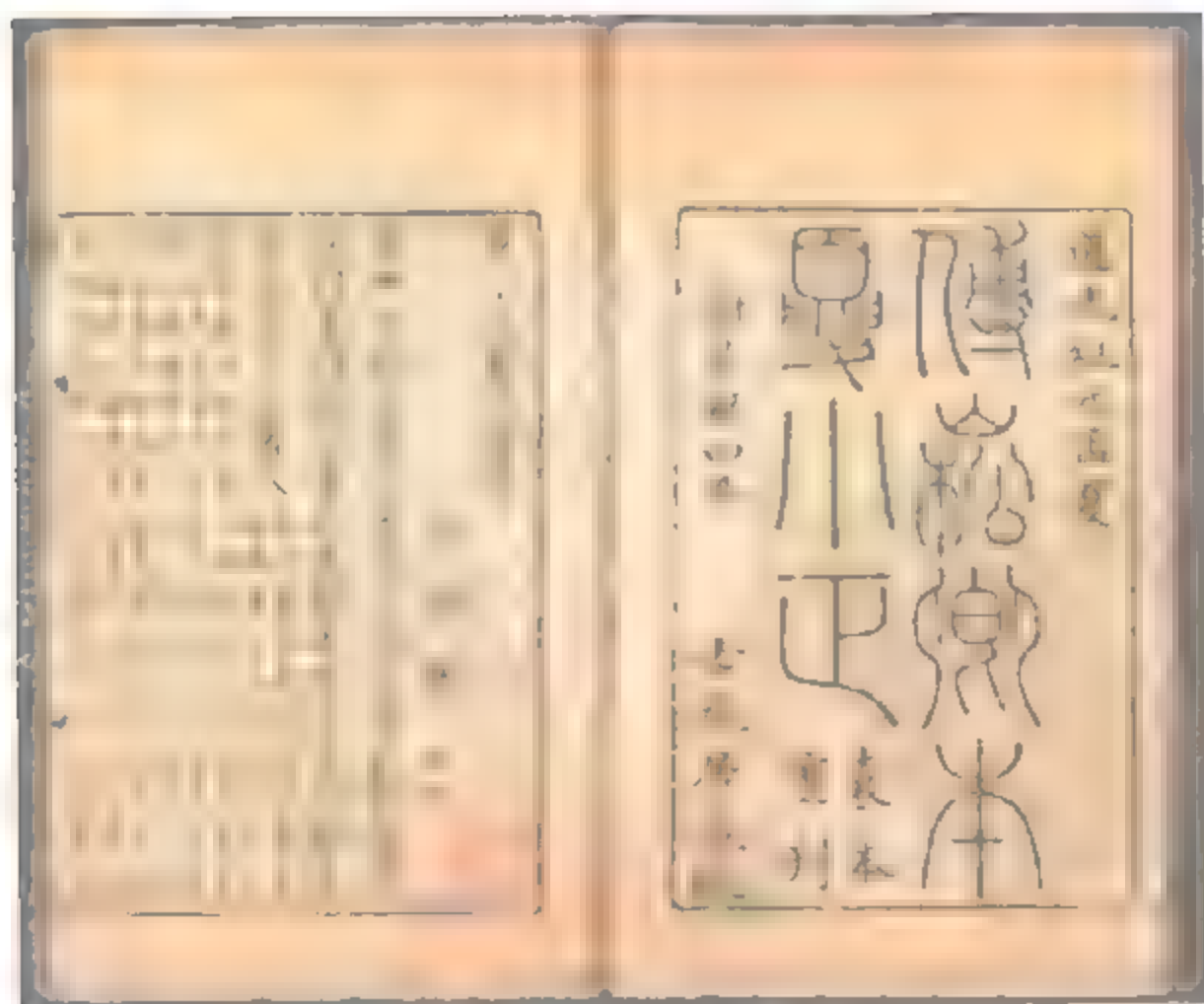


图 1 80 《夏小正》 书影

图 1-81 《诗经》书影

《诗经》是中国最早的一部诗歌总集。分为《风》、《雅》、《颂》三部分，共 305 首，取其整数，所以历史上又有“诗三百”之称，各篇的创作年代，上起西周初年，下至春秋中叶，约五百年。《诗经》是一部优秀的文学作品，但它所包含的丰富的社会历史资料，是很多其他记录所没有的，作为社会生产和生活重要组成部分的科学技术在《诗经》中也有所反映。其中又以反映农学和生物学的内容为最多。《豳风·七月篇》是其中反映每月农事的诗篇。

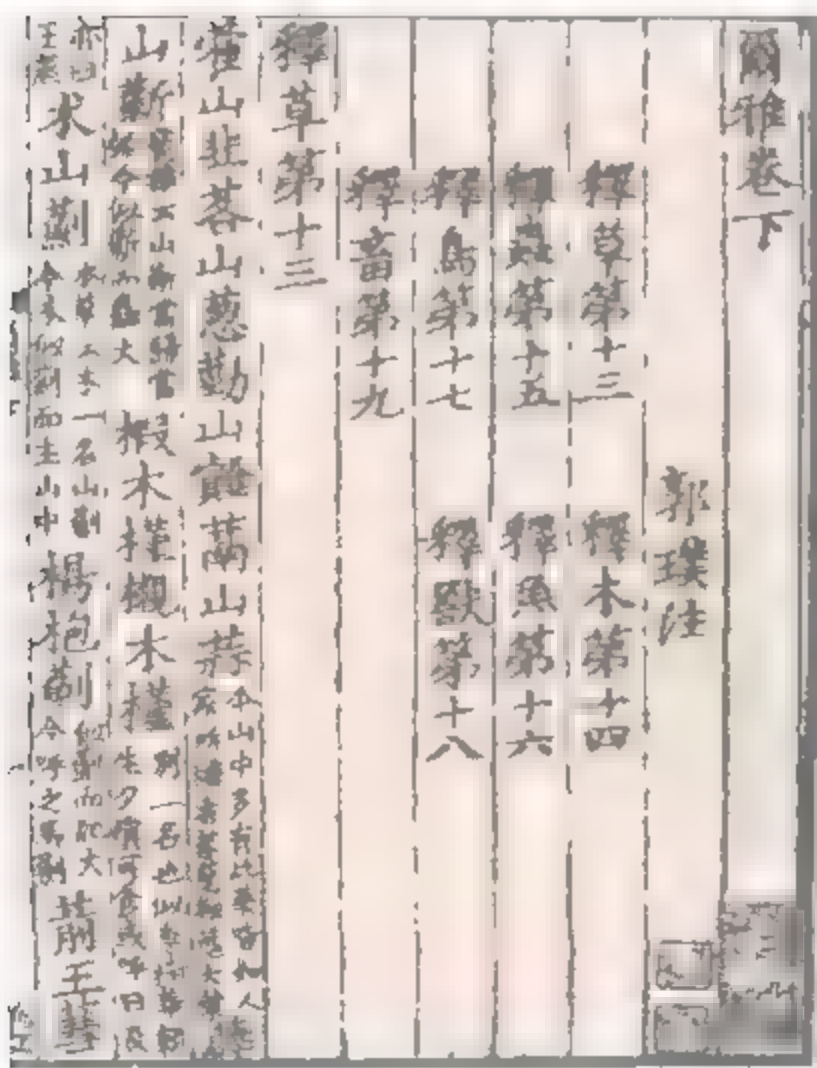
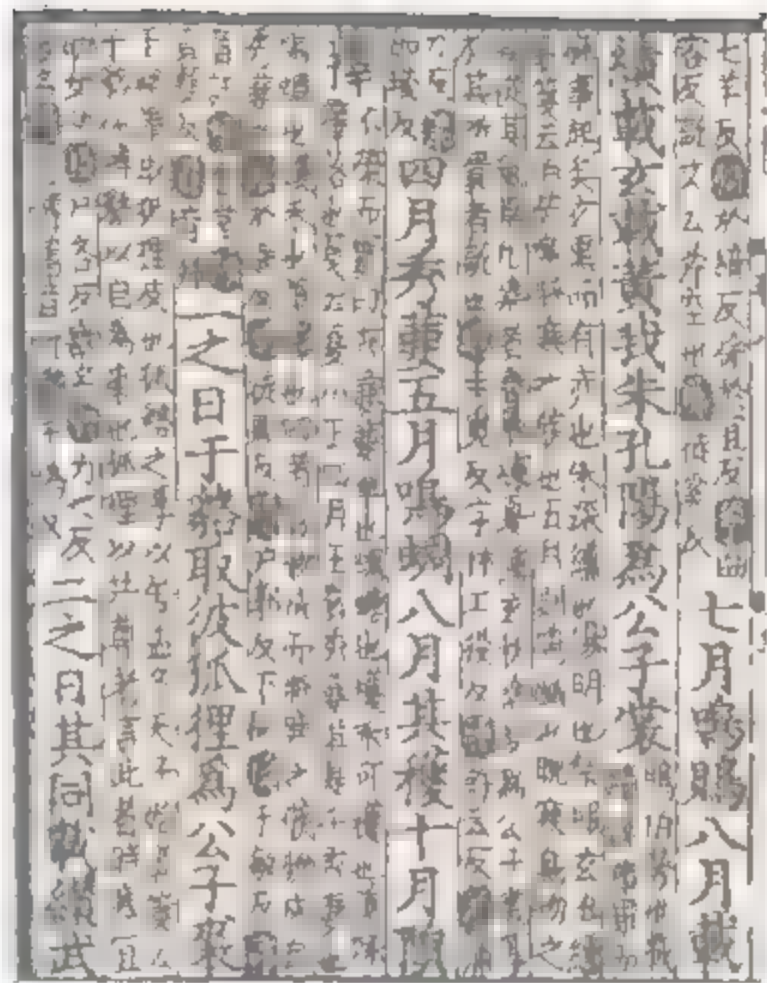


图 1-82 《尔雅》书影

《尔雅》是一本解释经义和古代名物的书。书中涉及生物方面的内容很广，分别为释草、释木、释虫、释鱼、释鸟、释兽、释畜等。包括的植物 100 多种，动物 300 余种。开启了同类生物学著作的先河。

图 1-83 《南方草木状》书影

《南方草木状》旧题晋代嵇含（263~306）著。今也有认为是宋代作品。书中记载了中国热带、亚热带地区植物八十多种，分草、木、果、竹四类。书中描述了植物形态、生活环境、用途和产地等，保存了许多地方植物的珍贵资料。



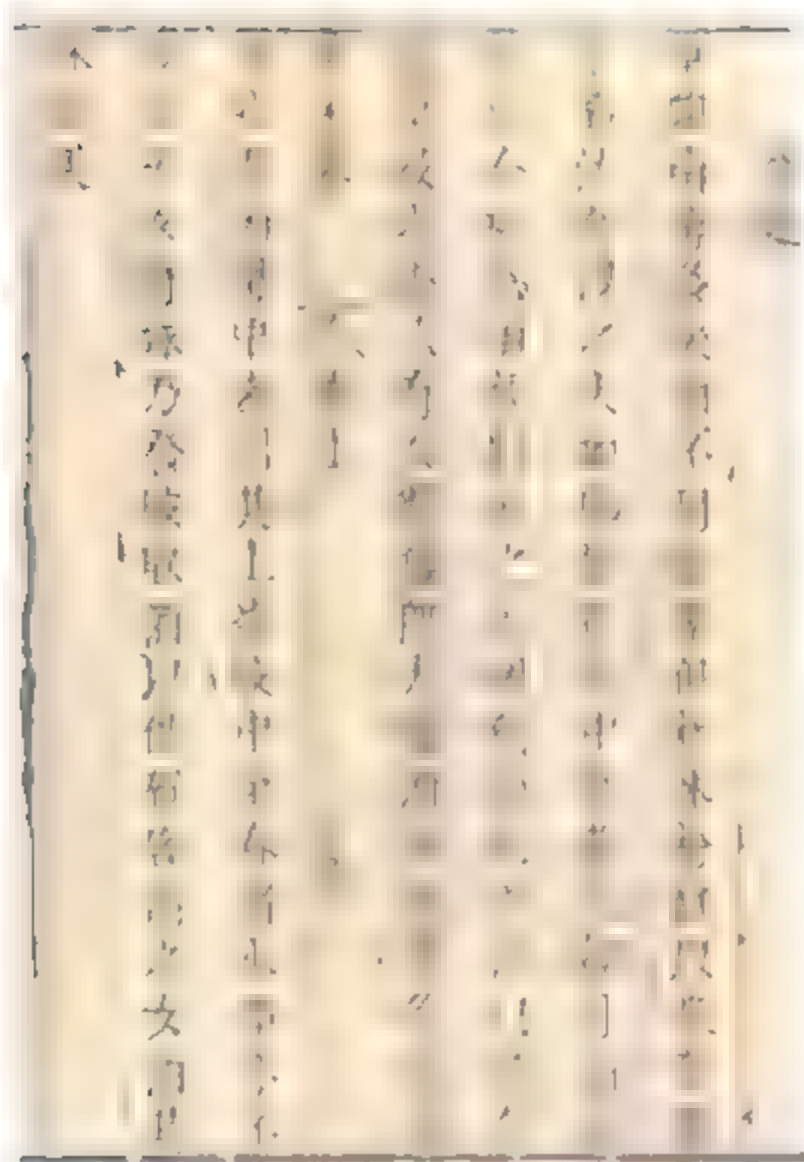


图 1-83 《南方草木状》书影



图 1-84 汉代斗鸡画像石

图 1-84 汉代斗鸡画像石

斗鸡是古代一种娱乐活动，春秋时期已为之，唐时贵族之间十分流行。

图 1-85 《鸡谱》书影

清代，人们对斗鸡的繁育已积累了相当丰富的经验，清代成书的《鸡谱》（作者不详）表明，当时已经懂得从遗传育种方面来培养品种优良的斗鸡，而其关键则是雌雄的配种。原书手抄本藏中国科学院自然科学史研究所图书馆〔《鸡谱校释》（斗鸡的饲养管理），汪子春校释，农业出版社，1989年5月〕。



图 1-85 《植物名实图考》书影

图 1-86 《植物名实图考》书影

《植物名实图考》是明代科学家王象晋所著的一部植物学著作，全书共 31 卷，收录了 1161 种植物，包括 116 种蔬菜、116 种果树、116 种花卉、116 种药材、116 种木材、116 种纤维、116 种油脂、116 种香料、116 种染料、116 种调味品、116 种其他植物。书中详细记载了植物的别名、形状、颜色、用途、产地和分布等，并且附有插图。



图 1-86 《植物名实图考》书影

图 1-87 农学报

农学报，1897年4月在上海创刊。罗振玉、蒋骥（伯斧）创设的农学会（务农会）主  
 办。原名《农学》，半月刊，第二年改旬刊。石印线装。辟有农政、  
 农学、农史、农地、农产、农具、农政、农史、农地、农产、农具、农政、农史、农地、农产、农具、  
 日本出版的农业书刊，1905年停刊。共出315期。



图 1-87 农学报

## 第二章 医药学

在人类生活与生产实践中，疾病与健康问题始终伴随着人类。随着生产力的发展，人类对疾病的认识逐渐加深，并开始尝试通过各种方法来治疗疾病。在这一过程中，医药学应运而生，并不断发展壮大。医药学作为一门综合性学科，涵盖了医学、药学、护理学等多个领域。它不仅关注疾病的诊断和治疗，还关注疾病的预防和健康促进。在漫长的历史长河中，医药学经历了从原始医学到现代医学的演变。原始医学时期，人们通过观察自然现象和自身的经验来认识疾病，并采用巫术、草药等方式进行治疗。随着科学技术的进步，人们开始利用解剖学、生理学、病理学等知识来揭示疾病的本质，并开发出更为有效的药物和治疗方法。现代医学时期，医药学进入了快速发展的阶段。人们利用先进的仪器设备进行疾病的诊断，利用各种手术和药物进行治疗，取得了显著的成就。然而，现代医学在取得巨大进步的同时，也面临着一些挑战。例如，一些罕见疾病的诊断和治疗仍然缺乏有效的方法，一些慢性疾病的发病机制尚未完全阐明，一些新型药物的研发周期长、成本高。因此，我们需要继续加大医药学的研究力度，探索新的治疗方法，为人类健康事业做出更大的贡献。

医药学的发展离不开科学技术的支撑。随着科学技术的不断进步，医药学在各个领域都取得了突破性的进展。在医学领域，基因测序技术的突破使得人们能够深入了解疾病的遗传基础，为疾病的诊断和治疗提供了新的思路。在药学领域，新药的研发不断加速，许多具有自主知识产权的创新药物相继问世。在护理学领域，随着人们对健康需求的不断提高，护理工作越来越受到重视，护理人员的专业素质也得到了不断提升。此外，随着信息技术的快速发展，医药学也迎来了数字化转型的机遇。通过建立电子病历系统、远程医疗平台等，人们可以实现对疾病的实时监控和远程诊疗，大大提高了医疗服务的效率和便捷性。未来，随着科学技术的持续进步，医药学必将迎来更加美好的明天。

医药学的发展不仅关乎人类的健康，也关乎社会的进步。一个国家的医药水平是衡量其综合国力的重要指标之一。随着人口老龄化的加剧和疾病谱的变化，人们对医药的需求日益增长。因此，我们需要加大对医药事业的投入，加强医药人才的培养和引进，推动医药产业的转型升级。同时，我们也需要加强医药伦理建设，规范医药行为，保障人民群众的合法权益。只有全社会共同努力，才能推动医药事业的繁荣发展，为人类健康事业做出更大的贡献。

图 2-1 药材标本

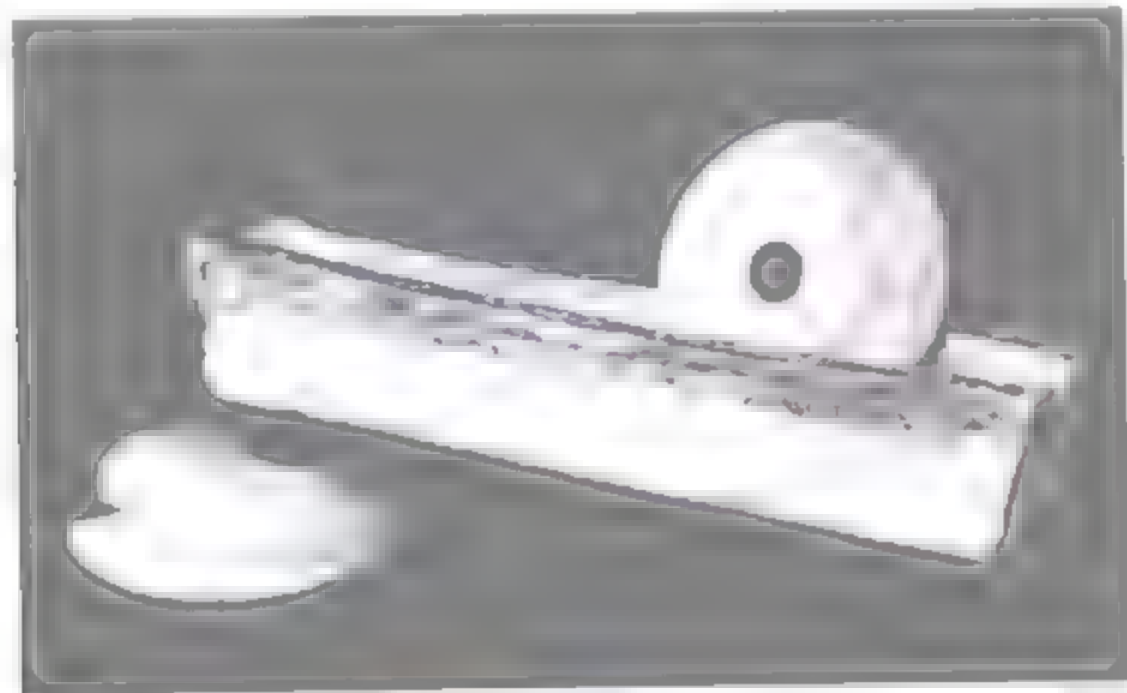
商代。1973 年河北藁城台西村出土，计有桃仁、郁李仁等。按照后世本草著作的记载，这些植物果核与种子，大都可以作为药物使用，但在当时，是作为食物还是药物收藏，是直接收藏种实，还是果肉腐烂后剩下果核，并不清楚。现藏河北省文物研究所。



图 2-1 药材标本

图 2-2 药物粉碎工具

黄褐釉药碾 [图 2-2 (a)] 长 31.8 厘米, 宽 7.5 厘米, 高 6.2 厘米, 碾轮直径 10.5 厘米, 孔径 1.6 厘米, 深 1.3 厘米; 1 件长 28 厘米 [图 2-2 (b)]。商代, 1976 年河南安阳殷墟妇好墓出土。孔周壁有朱砂痕迹。现藏安阳殷墟博物馆。



(a) 药碾 1 件



(b) 1 件

图 2-2 药物粉碎工具

图 2-3 帛书《五十二病方》

西汉。高 21 厘米。1973 年湖南省长沙市马王堆 3 号墓出土。因卷首有五十一种疾病名而得名，共一万余字。内容包括内科、外科、妇科、儿科、五官科等，共二百七十余个古方。使用的药物达一百四十余种，其中一半为《神农本草》所未见。出土时绢帛已断裂，此为一部分。现藏湖南省博物馆。



图 2-4 帛画《导引图》

西汉 宽 50 厘米，长 100 厘米。1973 年湖南长沙马王堆 3 号墓出土。绘有四十四个不同姿势的导引动作，每幅动作旁都有文字说明，如“导引第一”、“导引第二”等。现藏湖南省博物馆。



(a) 帛画《导引图》



(b) 《导引图》复原图

图 2-4 帛画《导引图》

图 2-5 帛书《脉经》

西汉。高 24.5 厘米，1973 年湖南长沙马王堆 3 号墓出土。根据内容分别定名为《足臂十一脉灸经》、《阴阳十一脉灸经》。十一脉的循行部位、主病病候及治疗方法都与《黄帝内经·灵枢》不同。总体来说，其中最大差异是经脉循行的方向不同，如足三阳脉在帛书中循行方向均由足上行至头，而《灵枢》则由头部下达足部。图 2-5 为《足臂十一脉灸经》的一部分。现藏湖南省博物馆。



图 2-6 竹简《养生方》

西汉。长 28.5 厘米，宽 0.6 厘米，1973 年湖南省长沙市马王堆 3 号墓出土。共两卷，二百支，四千余字。以竹简为主，但有一支是用木片写的。内容包括《十问》、《天下至道谈》、《合阴阳方》、《杂禁方》。简文具体谈到了“精”、“气”和“神气之道”以及吐故纳新、气候变化与保健方面的道理，还谈到了“八益”、“七损（损）”等与房中术有关的内容。现藏湖南省博物馆。



图 2-6 竹简《养生方》





图 2-7 却谷食气

图 2-7 却谷食气

1973 年湖南省长沙市马王堆汉墓出土,“却谷”又称“却食”,即不吃谷物,只吃某些特定的植物来维持生命,并达到祛疾长寿的目的。据此帛书的内容可知其方法为“与月进退”,即自朔日起逐日增加服石书的量。月满后逐日减少,并配合呼吸行气的修炼。汉代张良隐居后因体弱多疾,曾修习此术。现藏湖南省博物院。

图 2-8 砭石与金针

图 2-8 (a) 是出土于河南省新郑县郑韩故城遗址的春秋战国时的砭石。一端为圆形,可握持;一端呈圆锥形,用来放血。

图 2-8 (b) 是 1968 年河北满城汉墓出土的金针。共出土金针 4 枚、银针 5 枚。针柄为方形,针身圆形。其中一枚金针的柄长 4.6 厘米,宽 0.2 厘米,针身长 2.3 厘米,总长 6.9 厘米。银针多已残损。这些出土针具相当于《黄帝内经》所述“九针”中铍针、圆针、毫针。现藏河北省博物院。



(a) 砭石



(b) 金针

图 2-8 砭石与金针

图 2-9 医工盆

《周礼·天官·医官》：“凡国之三木，一曰聚，二曰散，三曰医。聚，聚也。散，散也。医，医也。凡国之三木，一曰聚，二曰散，三曰医。聚，聚也。散，散也。医，医也。”



图 2-9 医工盆

图 2-10 太医丞印

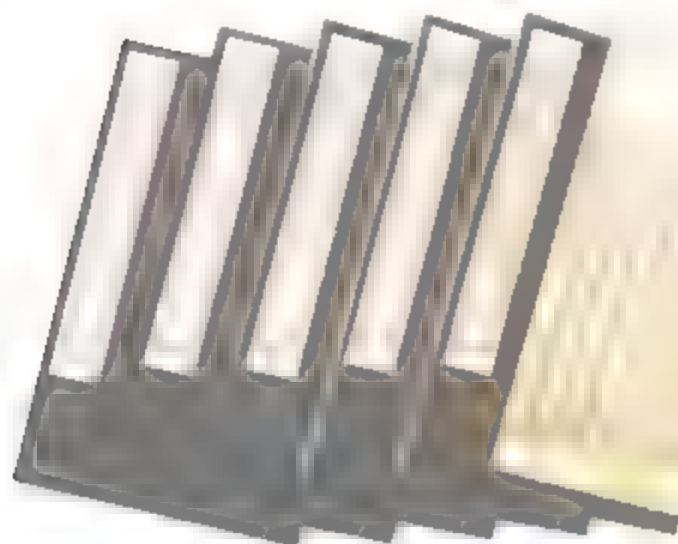
汉代。重 39 克，宽 2.5 厘米，厚 1 厘米。中国的医官制度始见于《周礼》，当时的医疗工作统归“医师”管理。秦设太医令、丞，主管医药。此后历代的医官名目、人数虽各有增减变化，但基本都是以太医令、丞作为主管医药的正、副长官。现藏故宫博物院。



图 2-10 太医丞印

图 2-11 今本《黄帝内经》

《黄帝内经》由《素问》和《灵枢》两部著作（各 9 卷 81 篇）构成，系早期不同



派论文的汇集。自西晋以来，以为此即见录于《汉书·艺文志》的“《黄帝内经》十八卷”。尽管关于成书年代有从先秦至两汉的多种看法，但因内容丰富，思想性强，被公认为现存最早的奠定中医基础理论体系的中医经典。



(b) 《黄帝内经·灵枢》

图 2-11 今本《黄帝内经》

图 2-12 《神农本草经》

现知最早的本草学（药理学）专著。成书于东汉。收载药物 365 种，分为上、中、下三

类：并认为：120 种上药，无毒，多有养生延年之效；120 种中药可治病补虚；125 种下药多有毒，可攻病，但不宜久服。原书已佚，但对后世的本草学著作多是在此书的基础上，根据用药经验不断增加注释与新的药物。故明清时期的医家得以对此书进行辑复。日本宽正十一年（1739）江户书肆刻本。现藏中国中医科学院图书馆。

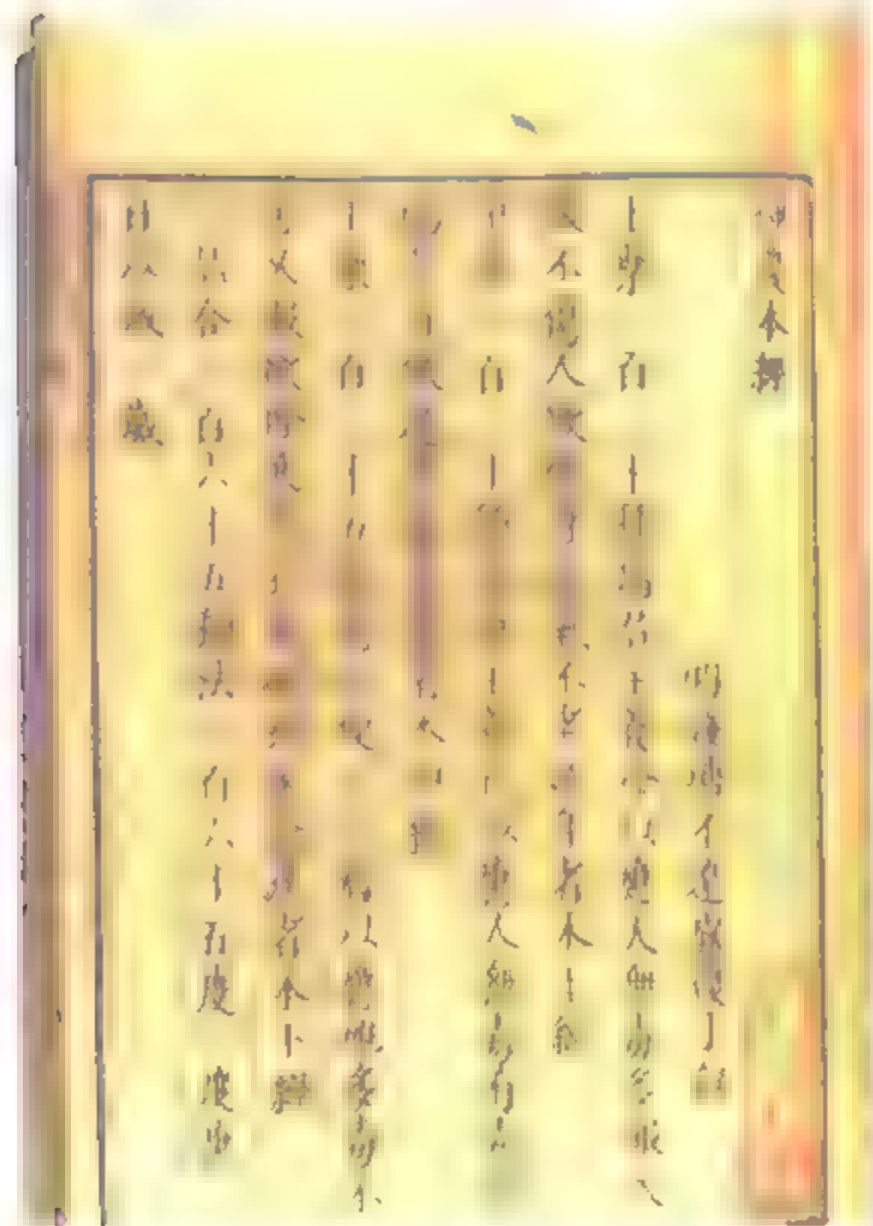


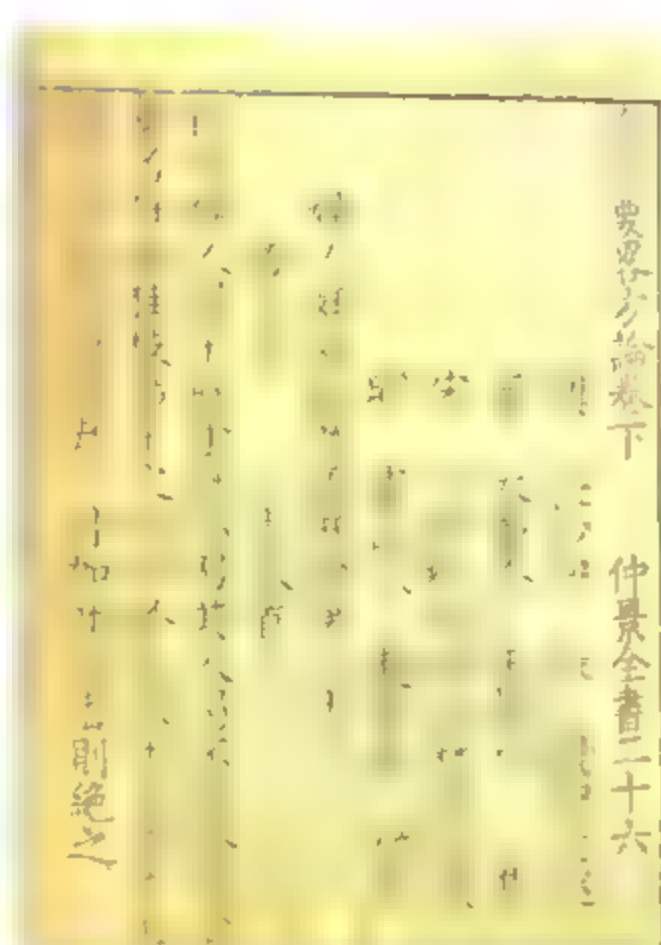
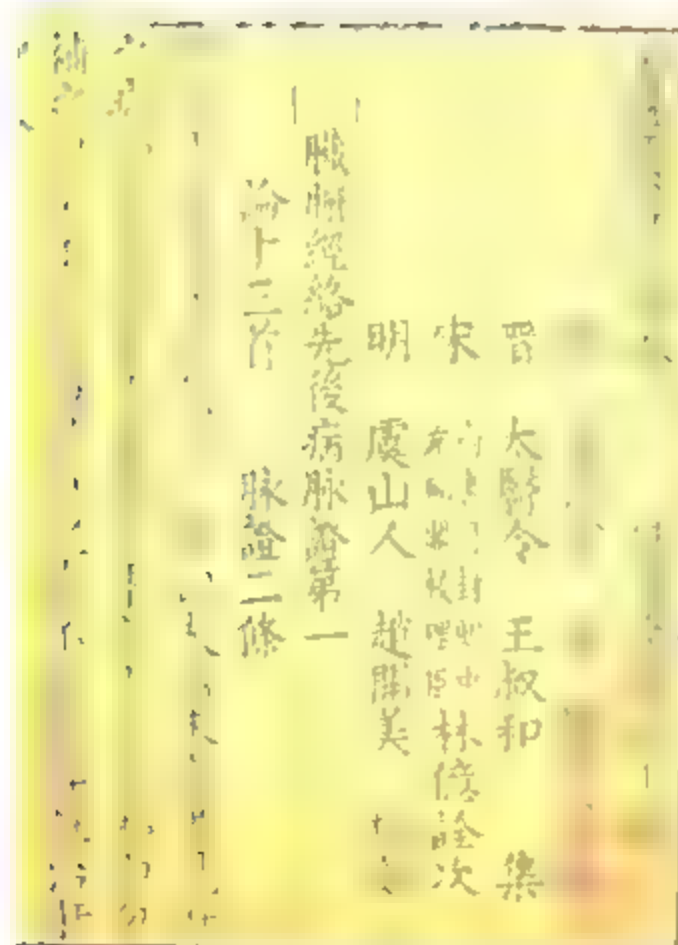
图 2-12 《神农本草经》

图 2-13 伤寒杂病论

东汉末年张仲景著。被誉为第一部理、法、方、药俱备的中医学著作。传世本分为专述外感病治疗方法的《伤寒论》和论述多种杂病治疗方法的金匮要略》。宋以后研究这两部著作的医家众多，并将《伤寒论》中按“三阴三阳”划分外感病为六病理阶段的方法称之为“六经辨证”，尊奉张仲景为“医圣”。明万历二十七年（1599）虞山赵开美校刻本。现藏中国中医科学院图书馆



(a) 《伤寒论》书影



(b) 《金匱要略》书影

图 2-13 伤寒杂病论

图 2-14 《难经》

称《八十一难》或《八十一问》，由于此书主要是通过阴阳、五行学说对脉诊、脏腑、腧穴、运气、病证、方药等进行了系统的论述，并被称为《难经》。明刊医要集览本，现藏中国中医科学院图书馆。

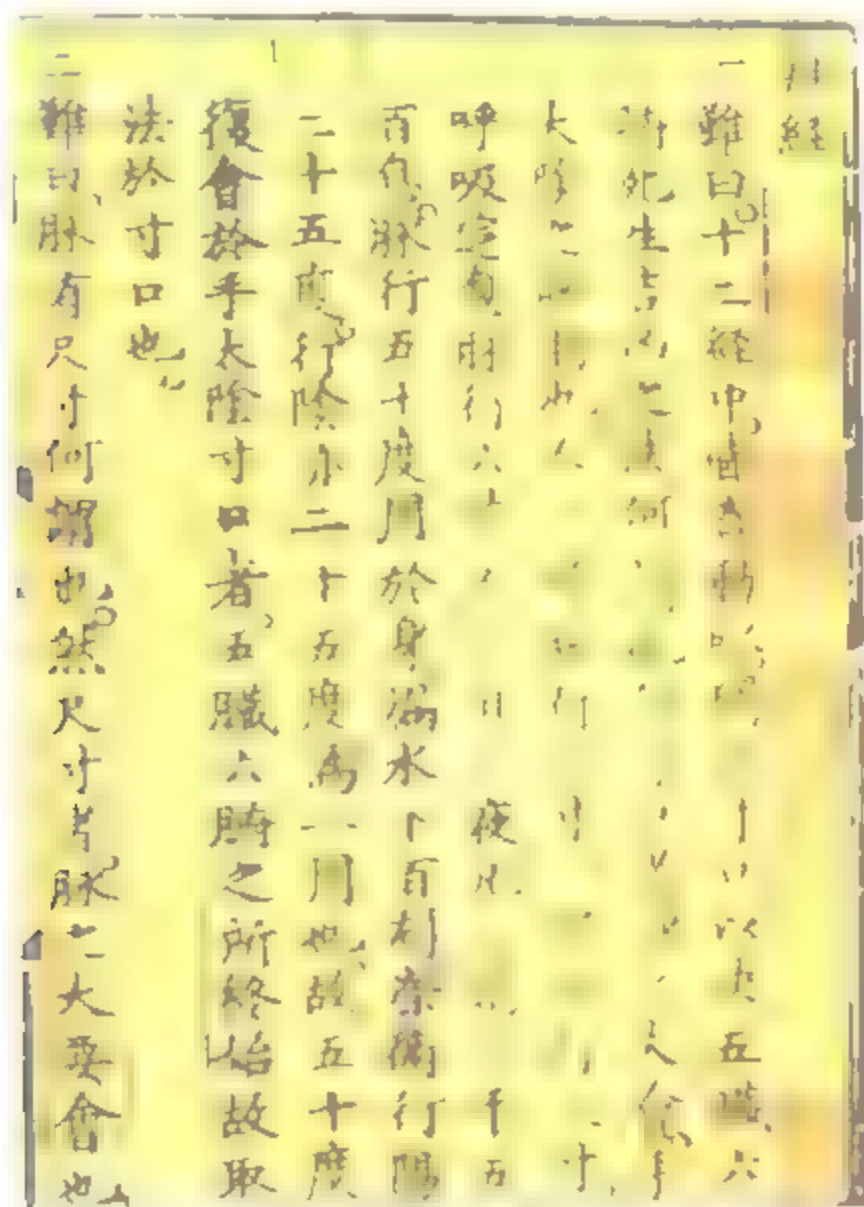


图 2-14 《难经》

图 2-15 神医画像石

早孔庙

图 2-16 五禽戏图

仍广泛流传。



图 2-16 孔雀戏

图 2-17 《脉经》

《脉经》为晋代王叔和所撰，西晋太医令王叔和编撰。该书系统总结了脉诊的方法及其理论体系，并明确了寸口脉（腕部桡侧动脉）的一部划分法及各部与脏腑的对应关系。寸口脉，今本《黄帝内经》不分部，经历《难经》时代分为尺、寸二部，最终形成《脉经》的寸、关、尺三部，一直沿用至今。明万历二十九年（1601）吴勉校勘王肯堂《古今医统全书》本。现藏中国中医科学院图书馆。

图 2-18 《本草经集注》

《本草经集注》为南北朝时期陶弘景所撰，是对《神农本草经》的补充和注释。该书在《神农本草经》的基础上，增加了大量新药，并对原有药物的性味、功效进行了详细注释。该书起，即在玉石、草、木、虫兽、果、菜、米食、有名无实之下，再分上、中、下三品。



图 2-17 《脉经》

图 2-19 越窑药壶

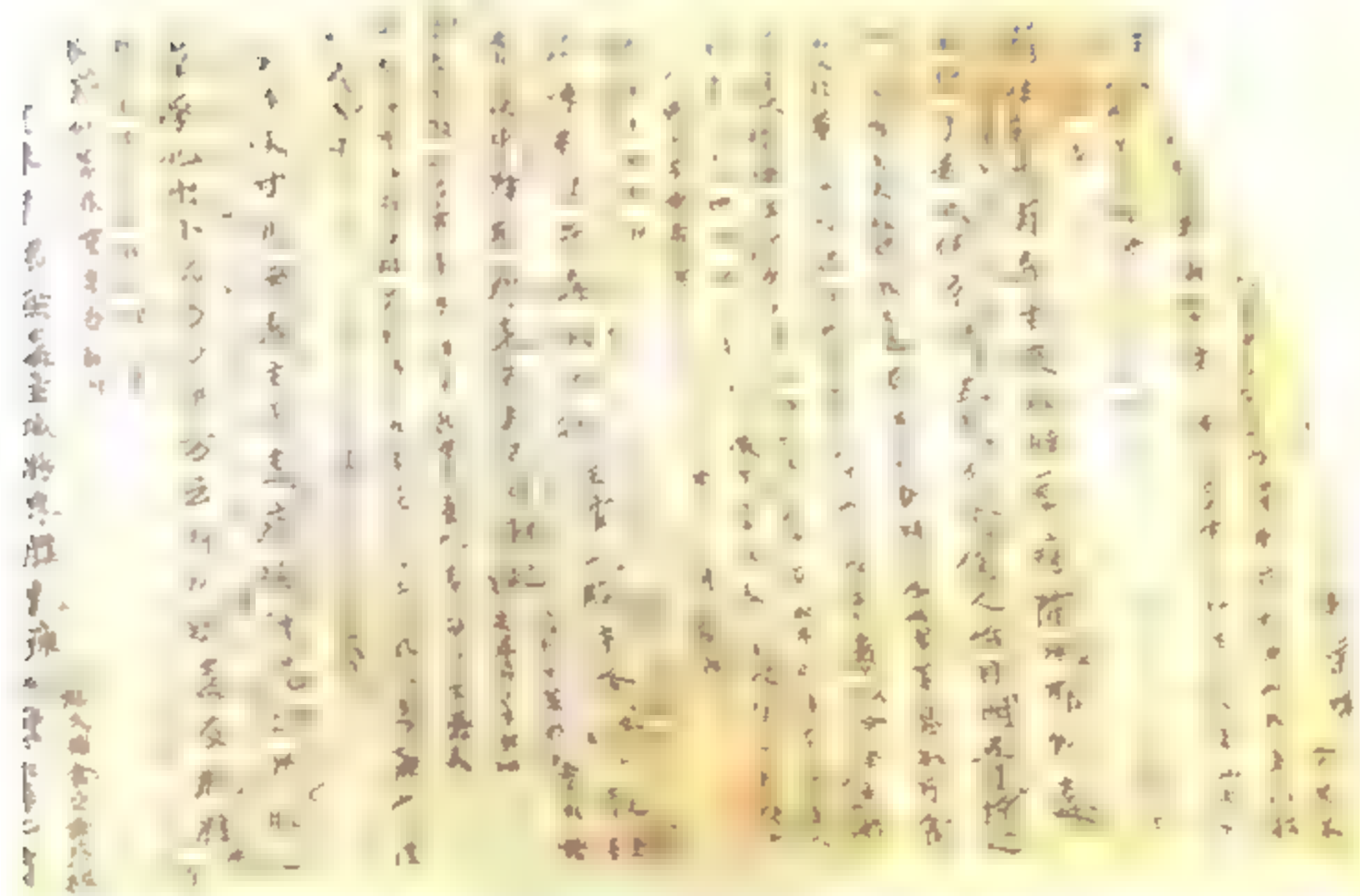
越窑药壶，为唐代越窑青瓷，现藏于中国医学科学院图书馆。该药壶为唐代越窑青瓷，造型独特，为唐代越窑青瓷，造型独特，为唐代越窑青瓷，造型独特。

图 2-20 《新修本草》

由文字与药图两部分组成，共 54 卷。由唐政府组织苏敬等 23 人在重校《本草经集注》的基础上，动员全国广征药物以充实其内容而成；并由政府颁布，故有“第一部药典”之誉。该书是药物知识的第二次系统整理，收载药物增至 841 种，且含有不少外来药物；新增药图 25 卷，亦属首创。图 2 20 (a) 英藏敦煌文献；图 2 20 (b) 《新修本草》书影，现藏台北故宫博物院。



图 2 19 越空药斗



(a) 英藏敦煌文献





(a) 《备急千金要方》书影

图 2-21 《备急千金要方》书影

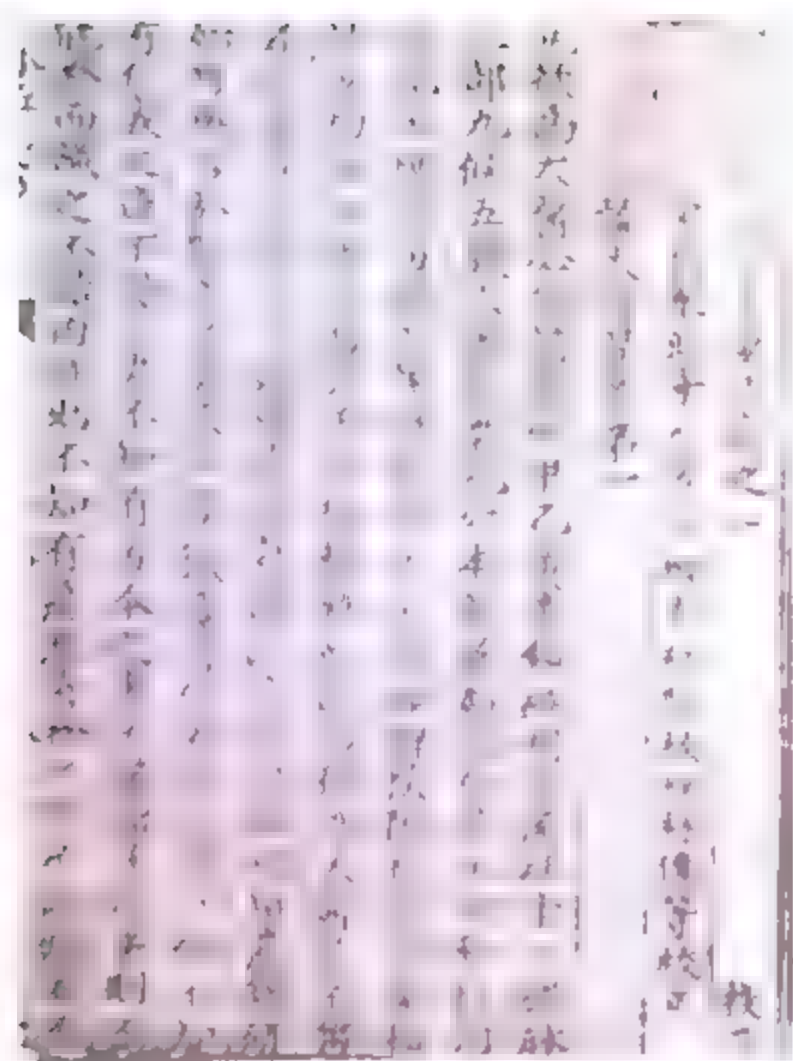
图 2-21 千金方

唐·孙思邈（约 581~682）编著，包括《备急千金要方》（图 2-21（a））和《千金翼方》（图 2-21（b））两部著作。《备急千金要方》共 30 卷，约方 6000 余首，以及内、外、妇、儿、养生等方面的各种治疗与保健方法，是初唐之前医药学知识的系统而全面的整理总结。

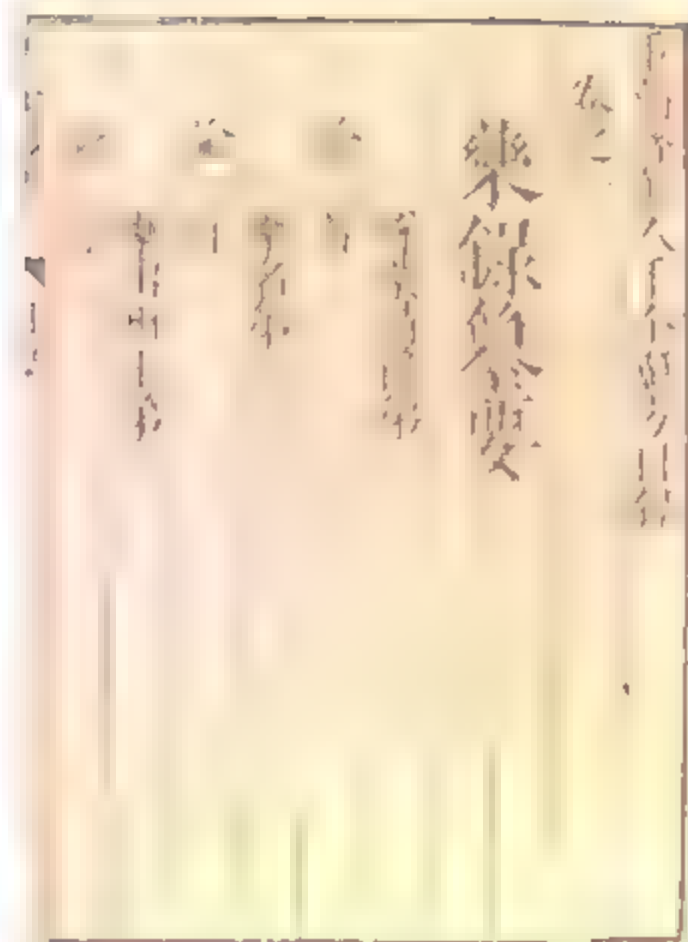
图 2-22 艾灸图

南宋·李唐作。一般认为此画描绘的是“村医为病人灸艾之状”。游行民间的“铃医”，“草泽医”，与具有较高文化素养的“儒医”或有一定身份的“官医”不同，他们大多具有

图 2-23 南宋沉船出土的香料、药物



(a) (濟世「金匱方」)



(b) (「金匱方」)

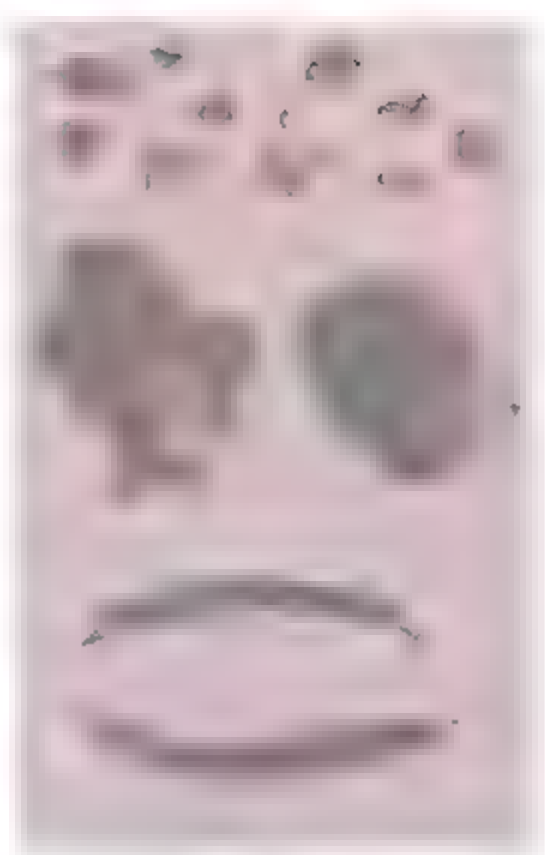
圖 2-21 「金匱方」



圖 2-22 其美圖



(a) 胡椒



(b) 麝香 琥珀 龙涎香

图 2-23 南宋沉船出土的香料、药物

图 2-24 《洗冤集录》

《洗冤集录》是南宋法医学家宋慈所著的一部法医学专著。全书共分五卷，详细记载了各种死因、尸体检验、现场勘查、法医鉴定等方面的知识。该书不仅是中国法医学的奠基之作，也是世界上最早的法医学专著之一。由于其内容详实、条理清晰，故被誉为“第一部法医学专著”。

图 2-25 《和剂局方》

《和剂局方》是宋代官修的一部方剂学专著，由宋徽宗下诏编修。该书汇集了当时民间流传的许多有效方剂，并进行了系统的整理和分类。全书共 168 卷，载方 16838 首，是宋代医学成就的重要体现。该书不仅对后世方剂学的发展产生了深远影响，也是研究宋代医学的重要文献。

图 2-26 针灸铜人

针灸铜人是古代用于针灸教学和研究的模型。最早的针灸铜人出现在宋代，由王惟一主持铸造。这些铜人按照人体比例制作，表面刻有经络穴位，用于演示和练习针灸操作。随着医学的发展，不同朝代的针灸铜人在造型和穴位标注上都有所改进。图 2-26 (a) 展示了宋代铜人的复原件，图 2-26 (b) 展示了清代的针灸铜人，图 2-26 (c) 展示了清代的藏医针灸铜人。

图 2-26 (a) 宋人圣铜人复原件，现藏中国医史博物馆。

图 2-26 (b) 清针灸铜人，现藏上海中医学院医史博物馆。

图 2-26 (c) 清藏蒙医针灸铜人，现藏内蒙古医学院。

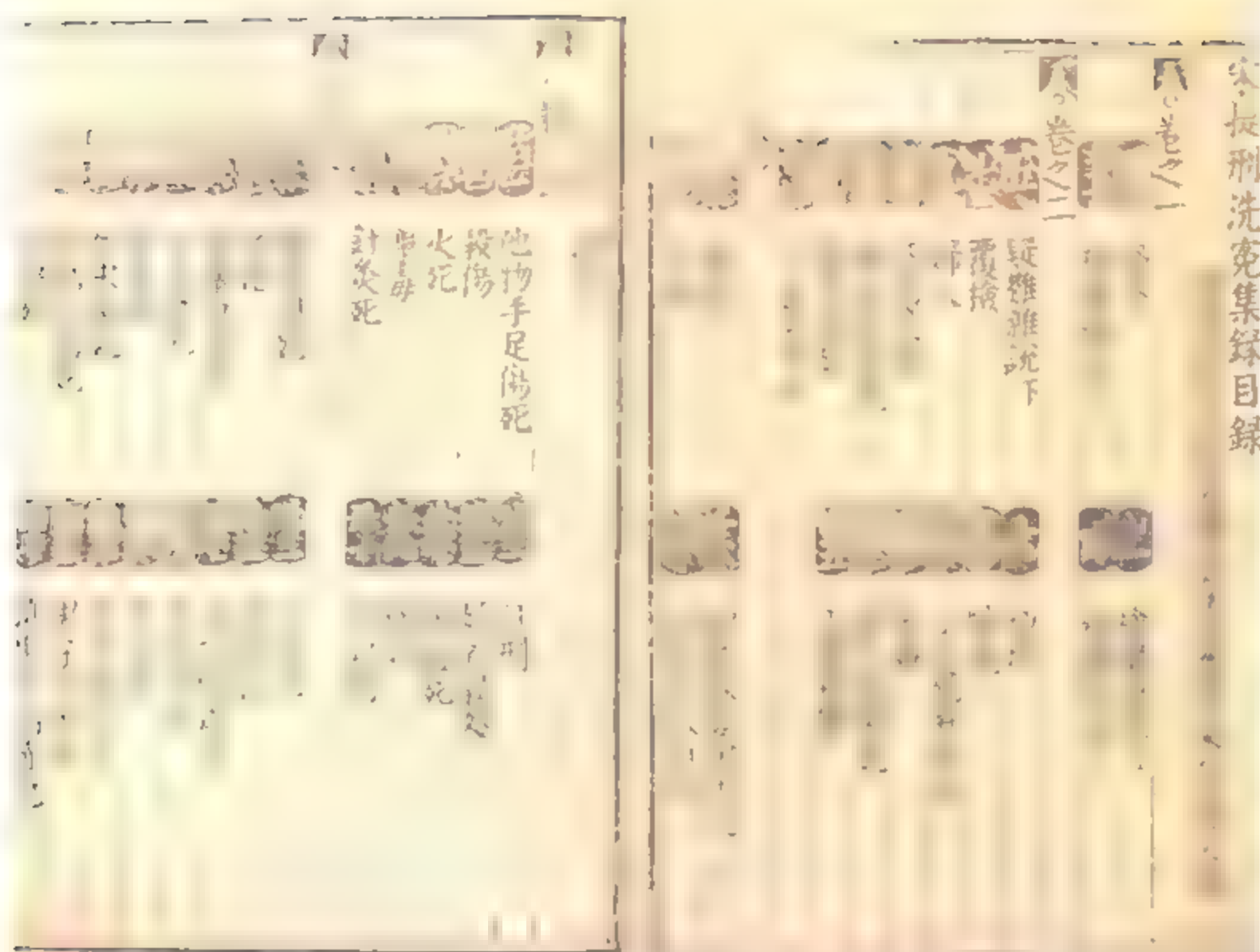


图 2 24 《洗冤集录》



图 2 25 《和剂局方》



图 2-26 针灸图人



图 2-27 《饮膳正要》

图 2-27 《饮膳正要》

元代食疗专著，作者为时任饮膳太医的忽思慧。有关食疗的最早记载见于《周礼》，但当时“食医”的职责为掌管宫廷的饮食，并非全属治疗，此书融合了元代多民族的保健饮食，讲述了有关饮食宜忌方面的各种知识，但这些并没有成为后世平民的食疗膳食谱，只是其中一些具有民族特点的药物逐渐融入中医的药物体系。因而有人评价该书在文化交流方面的价值大于医学价值。

图 2-28 神农采药图

神农氏，炎帝，传说是农业和医药的发明者，也是传统中医药的始祖。相传他尝百草，发现药性，教民耕种，为中华民族的发展做出了巨大贡献。图中描绘了神农氏在山岭之间行走，手持药锄，采集药草的景象。现藏山西省博物馆。



图 2-28 神农采药图



图 2-29 《素问·玄机原病式》

图 2-29 《素问玄机原病式》

“金元四大家”之一刘完素（约生活于12世纪）的代表作。该书仿《素问·至真要大论》“病机十九条”的形式论说各类疾病的原因，将《素问》中讲述自然界之“五运六气”致病的运、气，置换为根据病症推导出的“病气”。其中，又尤以属火、属热的病症发挥最多，从而构成了以刘完素为代表的河间学派“火热论”理论体系。明《医统正脉》本，现藏中国中医科学院图书馆。

图 2-30 《脾胃论》

“金元四大家”之一李杲（1180~1251）的代表作，载医论36篇、方论63篇。全书旨在阐发“内伤脾胃，百病由生”的学术思想，强调胃气的重要性。《脾胃论》与他的另一部重要著作《内外伤辨惑论》互为印证，形成了以李杲为代表的“补土派”的学术宗旨。与朱丹溪<sup>①</sup>的学说一同被日本医家称为“李朱医学”，具有广泛的影响。明《医统正脉》本，现藏中国中医科学院图书馆。



图 2-30 《脾胃论》

<sup>①</sup> 名震亨，家居义乌丹溪，故人称丹溪翁。——编辑注。

图 2-31 《格致余论》

“金元四大家”之一朱震亨(1282~1358)的代表作。与其另一重要著作《局方发挥》相同,都是批评当时在《和剂局方》的影响下医家好用辛香燥烈之药的时弊,主张人体的问题多是“阳常有余,阴常不足”,应该用“补阴”之法加以纠正,从而形成了以朱震亨为代表的“补阴派”的思想主旨。流传于世、冠有“丹溪”之名的著作有数十种,正是因为其弟子众多、影响广泛所致。明《医统正脉》本,现藏中国科学院图书馆。

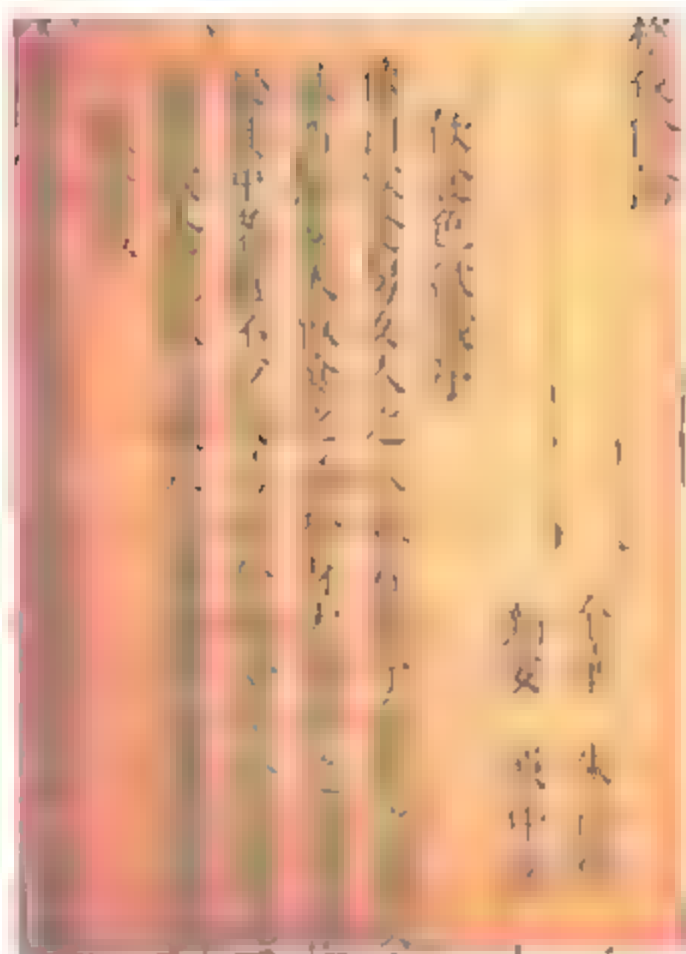


图 2-31 《格致余论》

图 2-32 《本草纲目》

明李时珍撰,明刊本。《本草纲目》是明代医药学家李时珍所著的一部本草学巨著,也是中国古代药物学的一部百科全书。全书共52卷,分16部,60类,载药1892种,附方11096首,并附有大量的插图。《本草纲目》问世后,深受后世医家重视,翻印70余次,并有多种外文节译与全译本。





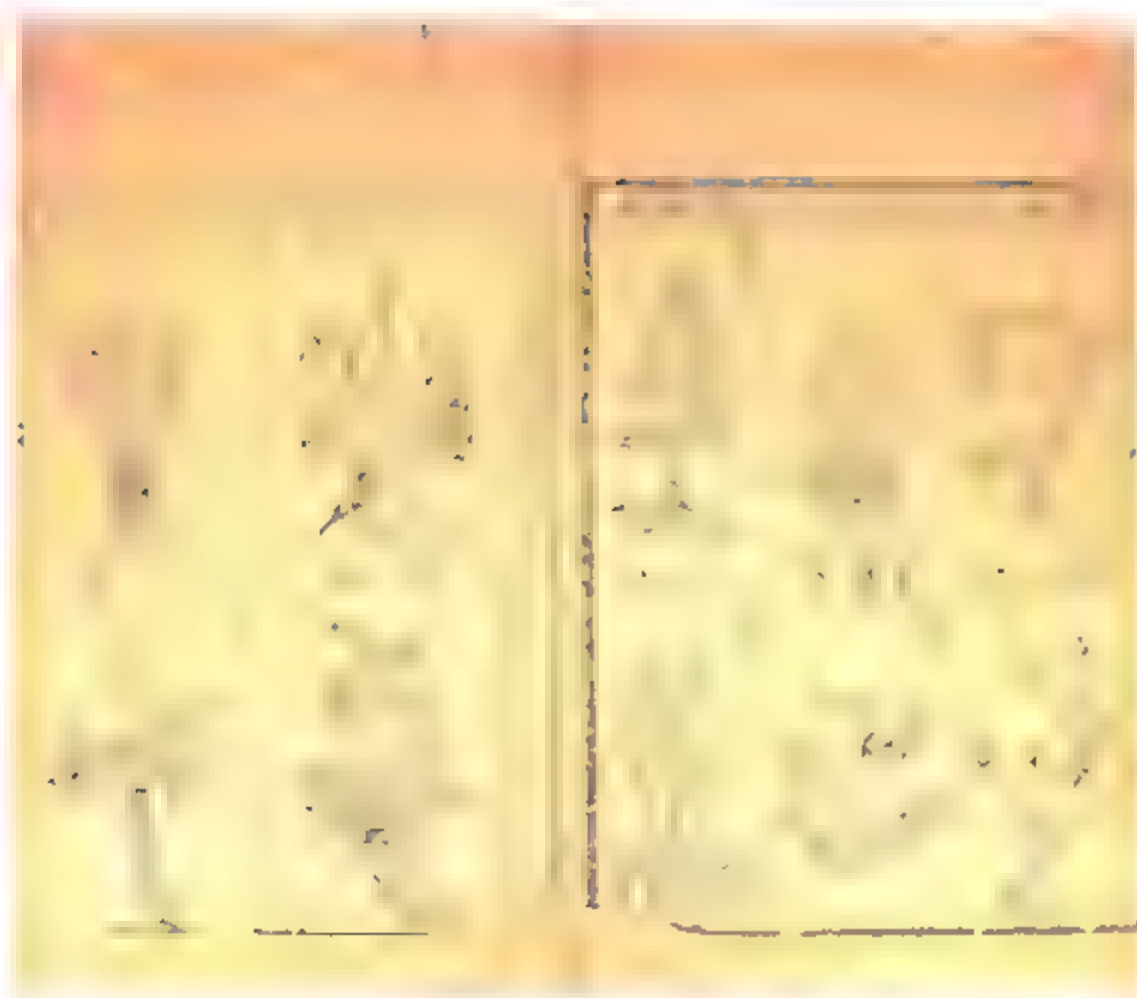


图 2-32 《本草精要》

图 2-33 《本草品汇精要》

明代朝廷组织编撰的大型本草著作，由医官刘文泰领衔，成于1405年，计42卷，有精美彩图138幅。但由于该书一直深藏宫廷，所以对社会的影啊不大。图2-33(a)清抄绘本草造本，现藏意大利罗马图书馆。图2-33(b)清抄绘本，日本大塚恭男收藏。

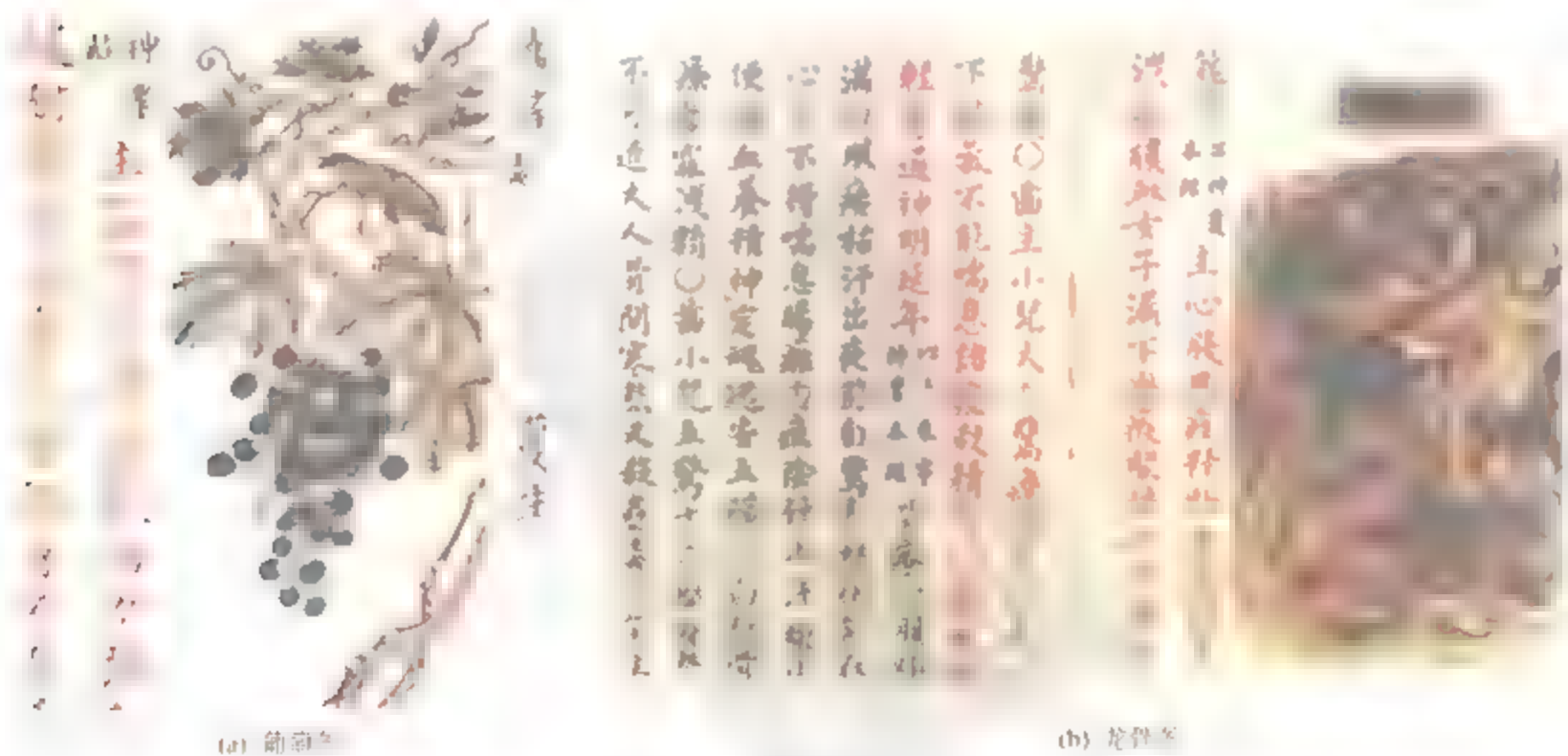


图 2-33 《本草品汇精要》

图 2-34 修事云母

1 回，在制约技术方面具有相互借鉴的密切，



图 2-35 点眼图

拨内障”等方法，从而形成了内外兼顾、药物与手术并用的格局。

图 2-36 《瘟疫论》

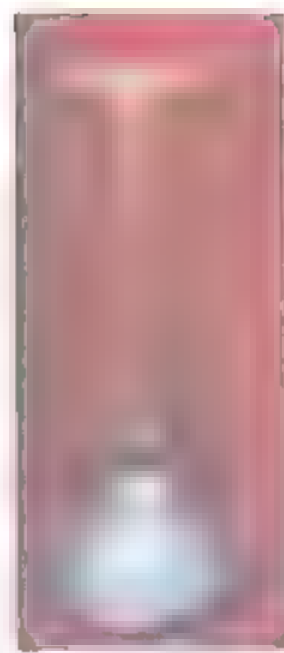
之法，不烦处方加减变化之劳。清康熙四十八年（1709）刻本。现藏中国中医科



图 1-1-1 古代生活场景



b) 南宋青瓷花瓶



c) 故宫博物院藏宋代徽宗御笔

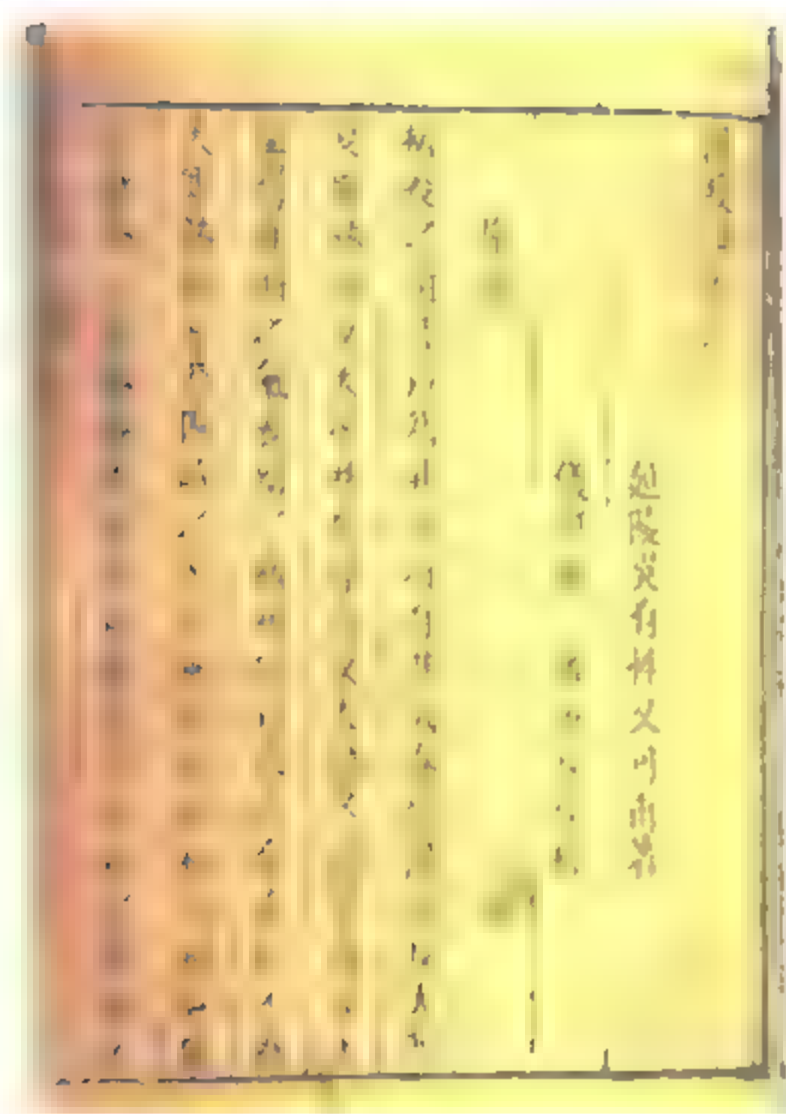


图 2-37 《傅青主女科》

中医妇科以经、带、胎、产四方面的疾病为主要治疗对象。因古代接生由稳婆操作，近代以来产科独立，故中医妇科实际是以治疗妇科疾病见长。明末清初著名爱国志士、文学家、书法家傅山（1607～1684）又擅长医学。所著《傅青主女科》至今仍是具有广泛影响的中医妇科著作。清道光七年（1827）太邑友文堂藏板。现藏中国中医科学院图书馆。



图 2 37 《傅青主女科》

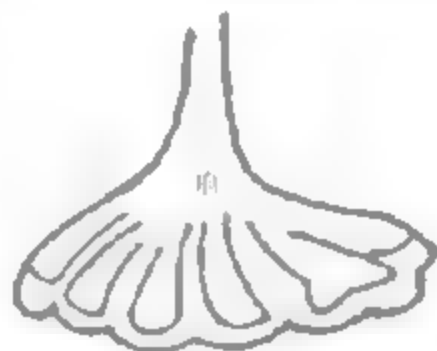
图 2-38 《医林改错·亲见改正脏腑图》

清代医家王清任（1768~1831）在多年身临病场、检视脏腑的基础上，绘成此图。比以前的“气府”、“出水道”等都是基于想象的功能解释。

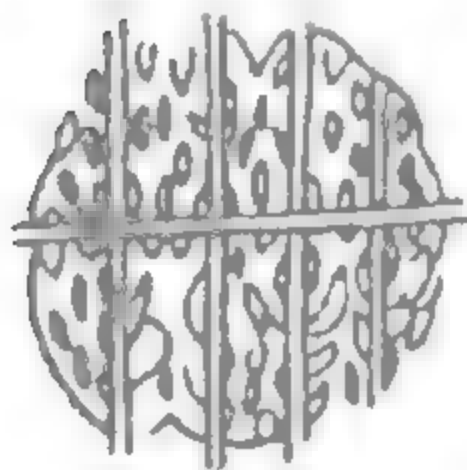
• 脏上 •



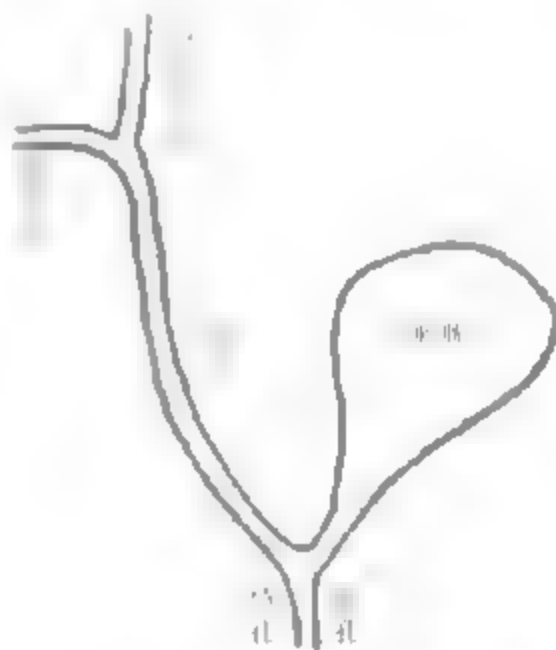
脾上有管，体象珍珠，易于出水，故名脾管。脾之长短与胃相等，脾中间一管，即是脾管。与血管同名，谓其出水也。令人易辨也。



气府 俗名鸡心窝，下接抱小胞。气在内，小肠外，乃有元气之所。元气化食，人身生命之源，全在此。此系生物，外有气府包裹。



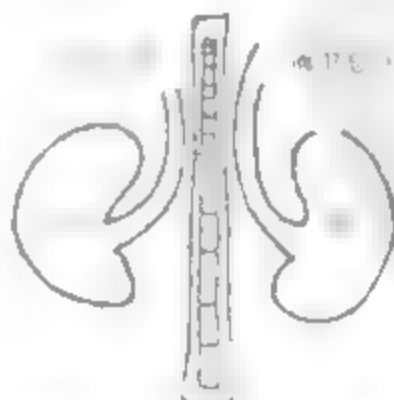
肺上系有皮管，下系动管。其入膀胱为尿，出水道中有回血管。其



膀胱有下口，无上口，下口有尿管。膀胱下口，尿管上多一物，似有妇女，名曰子口。



大肠上口，即小肠下口。大肠下口，名曰肛门。



肾脏内处，有肾管两根，通于膀胱。肾管通于肾头，内有孔窍，名曰肾窍。



舌后白处，名曰会厌，乃能盖住舌根，名曰会厌。



图 2-39 《医林改错·内经改正脏腑图》

图 2-39 内景图

《医林改错》是清代著名医学家王清任的代表作，书中详细记载了他对中医理论的改革和创新。王清任在书中提出了许多新的观点，如“气为血帅，血为气母”、“气行则血行，血行则气旺”等，这些观点对后世中医学的发展产生了深远的影响。此外，他还对人体的解剖结构进行了详细的描述，并绘制了多幅解剖图，如《内景图》、《外景图》等，这些图例是研究古代医学的重要资料。

图 2-40 外科手术刀具

《医林改错》中记载了多种外科手术刀具，这些刀具是王清任在长期的临床实践中总结出来的。书中详细描述了各种刀具的形状、大小、用途以及使用的方法。这些刀具不仅体现了古代中医学在外科手术方面的成就，也为后世外科手术的发展提供了重要的参考。例如，书中提到的“割刀”、“剪刀”、“镊子”等，都是当时常用的手术工具。这些刀具的设计和制作，反映了古代工匠的高超技艺。



图 24-1 外科手术



图 24-2 外科手术刀具

图 2-41 按摩导引养生秘法图

按摩与导引是中医治疗与养生保健方法的重要组成部分。其指导思想为：通过主动或被动的运动，达到运动躯体、畅通气血、治病健身的目的与效果。再者，由于中医认为经络系统沟通人体内外，所以按摩体表穴位，同样可以治疗内脏疾病。图 2-41 为清人绘制的按摩导引养生秘法图。现藏中国医史博物馆。



图 2-41 按摩导引养生秘法图

图 2-42 太医院按摩器

此器为明代太医院所制，用于按摩导引，其形制与今之按摩器相似。现藏中国医史博物馆。



图 2-42 太医院按摩器



图 2-43 药铺图

歇；经营得法，制度完备。图为清人绘制北京药铺及其招牌



b 药铺幌子

图 2-43 药铺图

图 2-44 上海苏州河畔的中央医院

上海是中国近代医药的发源地。自 19 世纪中叶起，西方传教士在上海设立医院，传播西医。到 20 世纪初，上海已多达 256 所，并有许多独立于医院之外的药房。图 2-44 是创建于 1870 年、位于上海苏州河畔的中央医院。



图 2-44 苏州河畔的中央医院

图 2-45 同仁堂配方

北京同仁堂创办于 1669 年，是中药业最著名的“百年老店”。以制药工人长期积累的经验 and “炮制虽繁，必不敢省人工；品味虽贵，必不敢减物力”的商业道德，使得其“地道药材”及以此制作的丸、散、膏、丹等中成药，享有极高的声誉，是宋代儒学“义利并进”的成功典范。该配方本现藏中国第一历史档案馆。

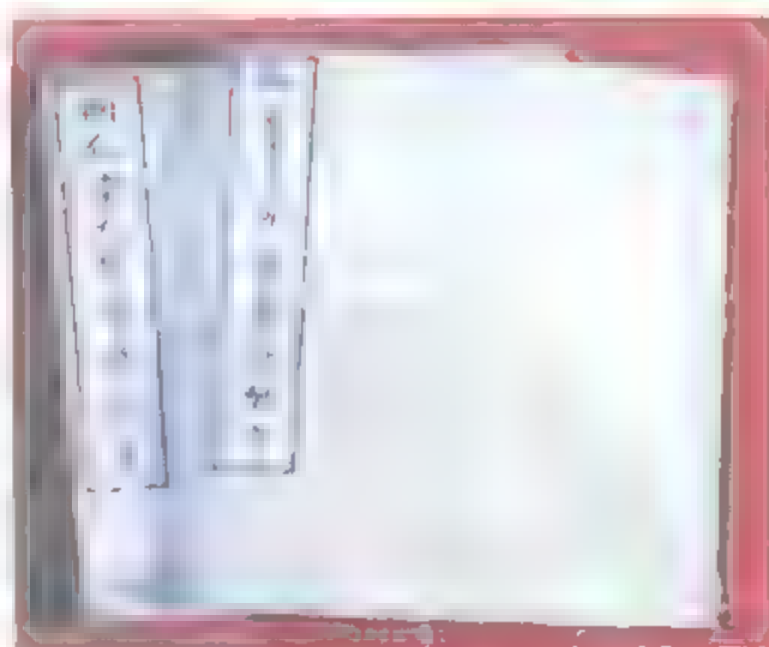


图 2-45 同仁堂配方

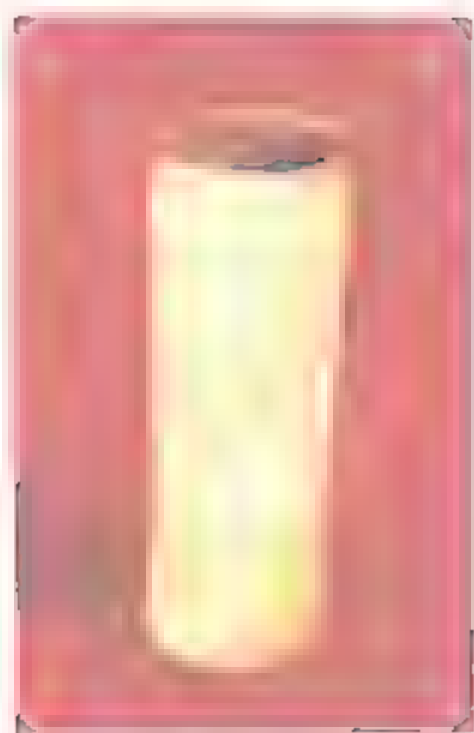


图 2-46 竹拔火罐

利用负压达到排脓去腐之目的，在中国传统医学中，始见于马王堆汉墓出土的《五十二病方》。由于最初使用动物之角，故后人称其为“角法”。此后在汉族和许多少数民族的传统医学中，都可见到用角或竹筒、瓷罐等器物吸取脓血的方法，以及按经络循行部位或直接在疼痛、肿胀部位“拔罐”治疗的方法。图 2 46 为云南少数民族医用竹拔火罐。

图 2-47 藏医脉络图

自吐蕃王朝（7~9 世纪）与内地广泛交流后，在藏医中开始出现与中医基本相同的诊脉方法。其后伴

“行”“黑脉”、“白脉”等相当于人体血管和神经的描述。



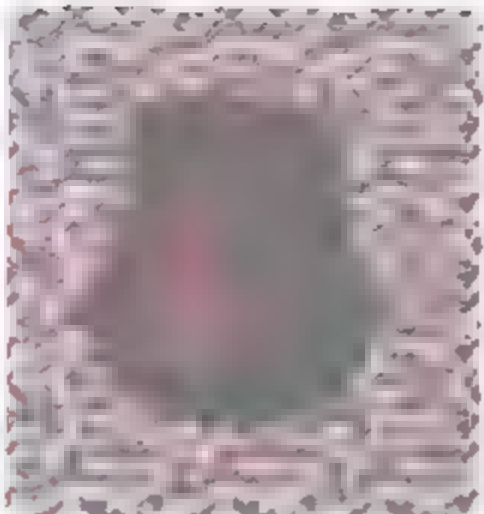
图 2 47 藏医脉络图

图 2-48 蒙医药包、拔火罐

蒙医药包，是蒙古族传统医药的一种，主要用于治疗各种疾病。它是由多种草药、矿物药等制成的，具有独特的疗效。拔火罐，是蒙古族传统疗法之一，通过在皮肤上放置玻璃罐，利用负压吸引，达到活血化瘀、消肿止痛的目的。这两种疗法在蒙古族民间广泛流传，是蒙医药的重要组成部分。



(a) 蒙医药包



(b) 蒙拔火罐

图 2-48 蒙医药包、拔火罐

图 2-49 《医方类聚》

《医方类聚》是朝鲜医学史上的一部重要著作，由朝鲜医家金宗瑞编撰。该书汇集了古今中外各种医学方剂，是朝鲜医学的重要参考文献。1861年，日本用活字排印了266卷本。



图 2-49 《医方类聚》

## 第三章 天 文 学

述。

了星官，星数逐渐增多与精确化的

汉以后又用干支纪年，亦至今不辍。这是世界上既独特又便捷合理的纪日、纪年法。

异常天象（日食、月食、彗星、流星、流星雨、陨石、太阳黑子、新星、超新星等）即

历书是历法为人们的生产、生活服务的重要表现形式。历日的安排，节气、节庆时日和

生产与生活，遂使历书形成鱼龙混杂的局面

七、

的日晷（地平式或赤道式），它们是测量时间、方位、季节和物候变化以定节气的仪器，它还可用于校正日、月和五星的高度和方位。量天尺、浑仪、圭表、简仪、浑象、漏刻等仪器，亦可用于测量地方真太阳时。浑仪的肇始大约可以追溯到战国时期。简仪则是元代郭守敬（1231~1316）的新创，是世界上第一架简仪，同时又具有地平、纬仪的功能。宋仁宗（1020~1101）与韩公廉创制的天文钟，是集浑仪、圭表、演示天象的浑象、漏刻及其机械报时装置于一体的大型天文仪器，是为世界天文钟的祖先。现藏北京古观象台上的8件天文仪器，是1982年在北京古观象台出土的，体现了中西科技交流的成果。此外，哥白尼日心学说的七政仪等仪器的传入，也是中西天文学交融的大事。

图 3-1 河南省濮阳市出土的龙虎北斗图

1987年河南省濮阳市西水坡45号墓出土的龙、虎刻像均以蚌壳拼塑，其走向基本上头北尾南，居于一男性骨架（高1.8米）两侧。其北还有一以蚌壳拼塑的北斗七星形和人的两排肋骨组成的图案，应为北斗七星图。它们应是由东龙、西虎两象与北斗七星组成的原始形象示意的星图。据碳14推定，其年代为公元前3850~4110年。



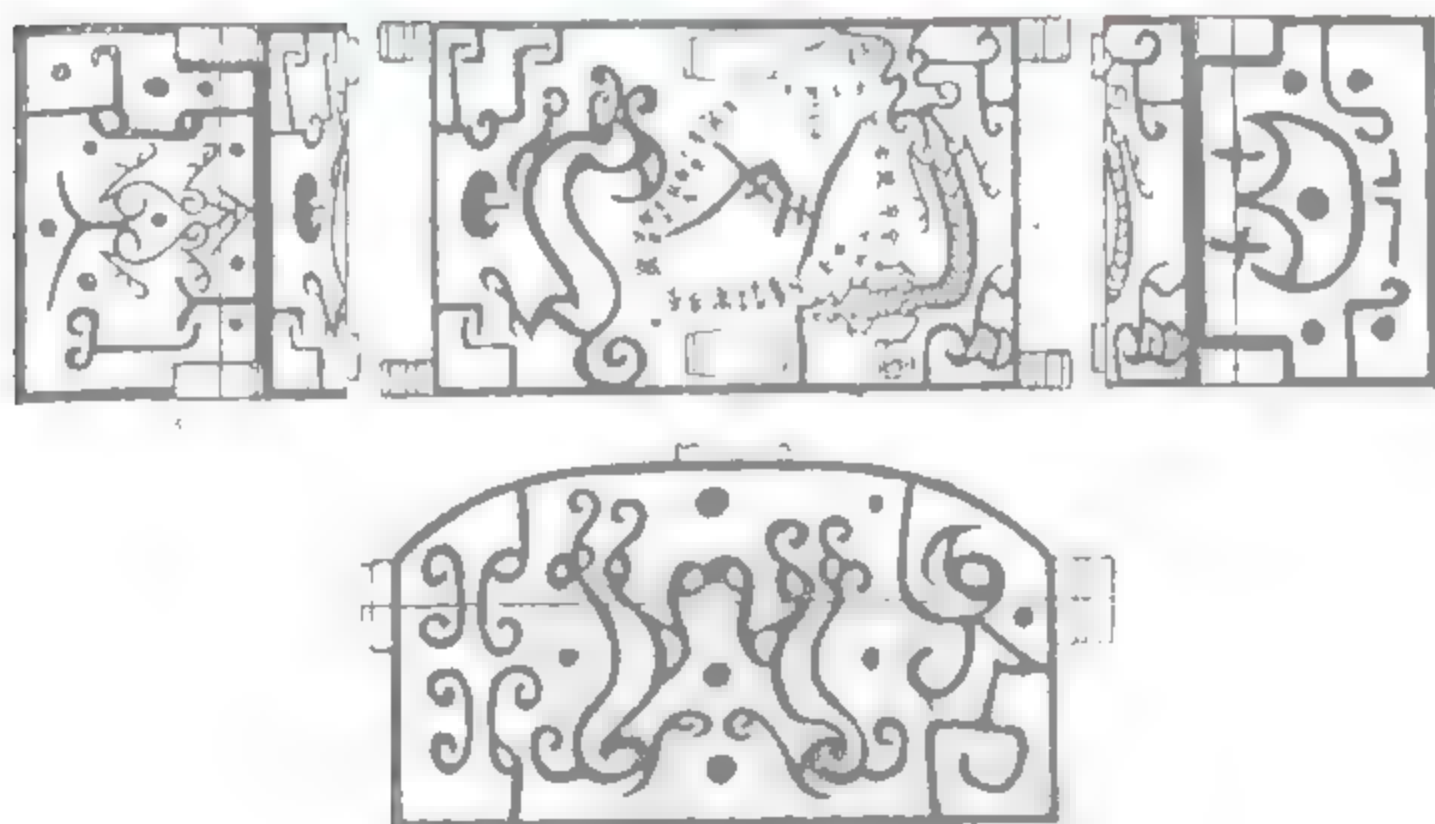
图 3-1 河南省濮阳市出土的龙虎北斗图

图 3-2 曾侯乙墓出土的漆箱盖面星象与箱面展开图

1978 年湖北省随县曾侯乙墓出土。漆箱长、宽、高分别为 71 厘米、47 厘米、31 厘米。漆箱盖面〔图 3-2 (a)、(b) 1〕中央为一斗形，表示北斗，周围列 28 宿，东、西、南、北四角为龙、虎、朱雀、玄武的图像。漆箱的东〔图 3-2 (b) 2〕、西〔图 3-2 (b) 3〕、北〔图 3-2 (b) 4〕立面亦绘有星象图。这是中国古代最早的一幅 28 宿名称有北斗、龙与虎两象及有关星象的示意式星图。现藏湖北省随县曾侯乙墓博物院。



(a) 曾侯乙墓出土的漆箱盖面星象图



(b) 曾侯乙墓出土的漆箱箱面展开图

图 3-2 曾侯乙墓出土的漆箱盖面星象与箱面展开图

图 3-3 “五星出东方利中国”锦质护膊古四象图

米，系带6条，长21厘米，用彩锦和白绢制成。上下两行织有“五星——东方利中国”字样，其间自左到右织有虎、龙、独角兽（可能是麒麟）、鹤与孔雀等图形，它们可能是中国早期四象的图像。现藏新疆维吾尔自治区考古研究所。



图 3-3 “五星出东方利中国”锦质护膊（西汉）

图 3-4 西安交通大学西汉墓星图

西安交通大学西汉墓出土的星图，是迄今中国发现的最大的星图。星图呈圆形，由两个同心圆组成，内圆直径为2.2米，外圆直径为2.7米，两圆圈之间绘有龙、雀、虎、蛇四象，还绘有80多个星官，星官之间绘有流云、鹤、凤凰等图像。是一以写实为主的星图。由钟万勋提供。



图 3-4 西安交通大学西汉墓星图



图 3-5 敦煌星图甲本

该图出自敦煌莫高窟，为一轴长卷。卷首为云气图，卷尾为电神图，其间为 12 幅按月（自十二月始）划分的星图和一幅北极附近的紫微垣星图〔图 3-5 (a) ~ (e)〕。12 个月星图大体依据三垣二十八宿分划大区，依次绘出赤道附近的星官，全图共有 278 个星官、135 颗星，由纵图（或称“天图”）和横图（或称“地轴图”）组合写实。全图星官、星名均用汉字标注。现藏大英博物馆，刻书。





(c) 五、六、七、八月星图



(d) 八、九、十、十一月星图



(e) 十一月星图 紫微垣星图与卷四电神图

图 3-1 敦煌星图甲本

图 3-6 吐鲁番星占星图

9 世纪初于新疆维吾尔自治区吐鲁番唐墓出土，已残，仅存 2 角、九、像图，以及黄道 12 宫中的双女宫、正阳与人宫名。是将中国传藏德国国家图书馆。

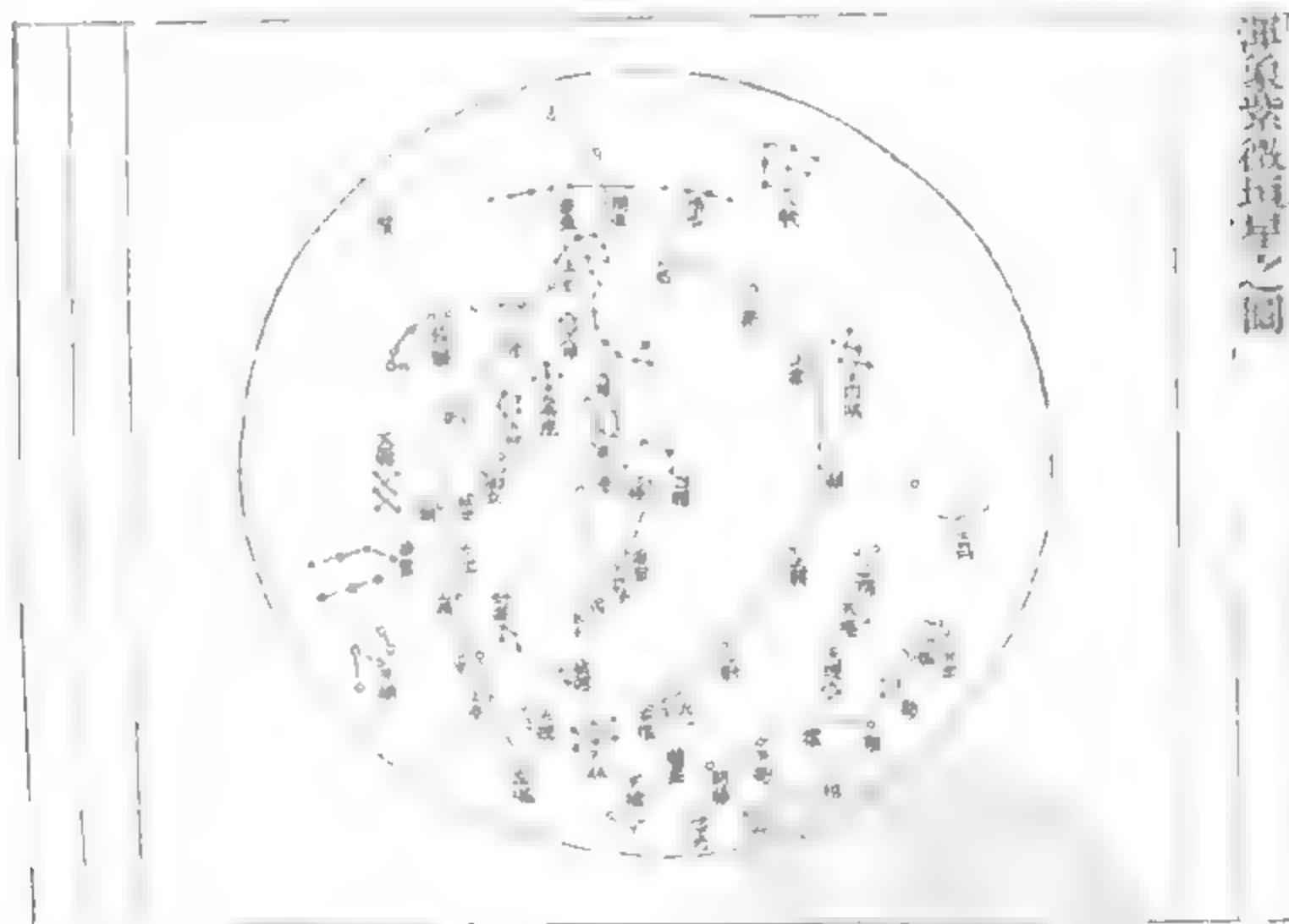


图 3-6 吐鲁番星占星图

图 3-7 苏颂星图

于《新仪象法要》中，采自《守山阁丛书·本。

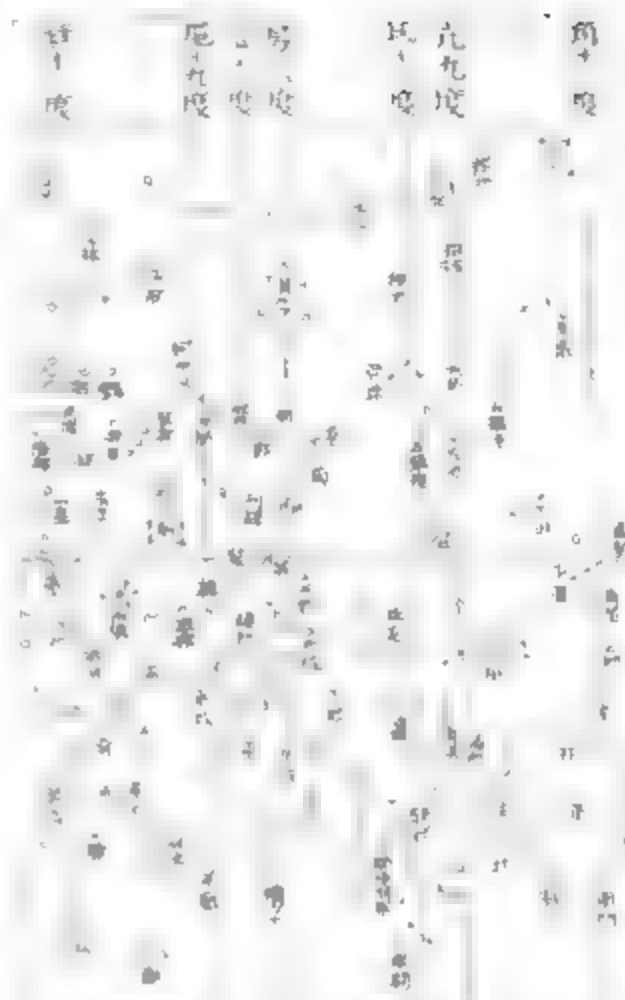
↑,



(a)  $\frac{1}{2} \log 2$  (b)  $\frac{1}{2}$

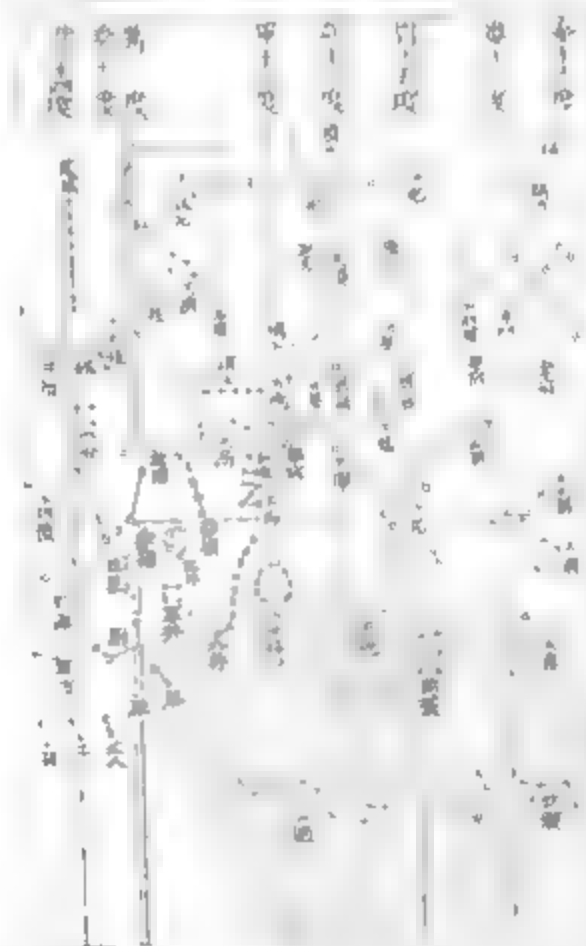
新编星图卷 卷十

浑象东北方中外官星图



新编星图卷 卷十

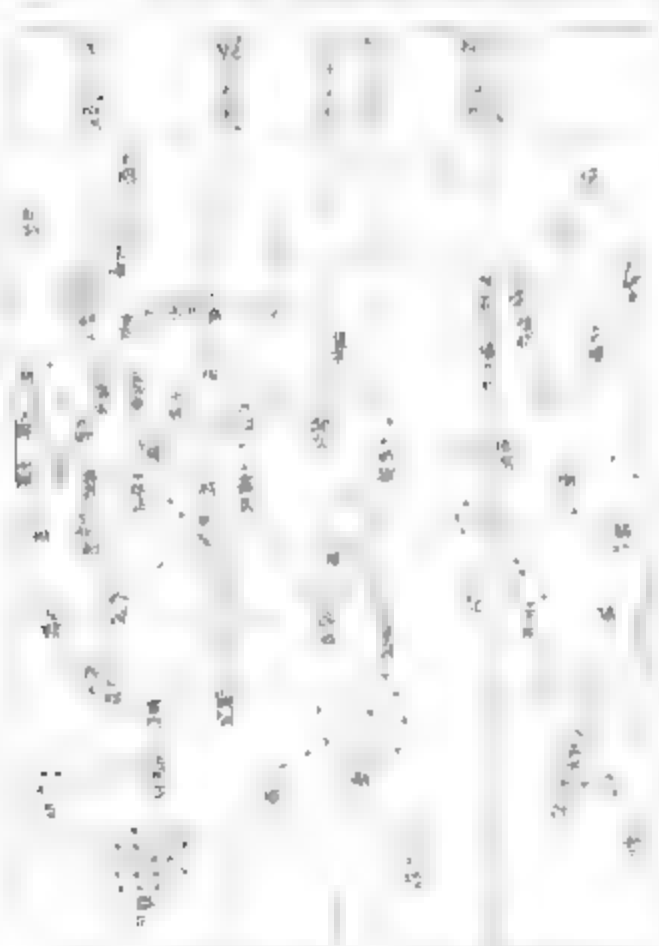
浑象西南方中外官星图



新编星图卷 卷十



新编星图卷 卷十



星斗北極圖



星斗南極圖



(c) 星斗南極圖 (d) 星斗北極圖

图 3-8 苏州石刻天文图碑

碑高、宽分别为 2.16、1.08 米。上部为天文图，下部为有关天文知识的文字说明。此图致意在 1217 年据黄裳约制于 1190 年的原作刻石而成，黄裳之作则依据 1178~1185 年间的实测结果。天文图以北极为中心，画有恒显圈、地球赤道和恒隐圈三个同心圆，直径分别为 19.9、22.5、85.3 厘米，画有偏心的黄道圈、通过北极与二十八宿距星的辐射线以及银处，竖立。



图 3-8 苏州石刻天文图碑

图 3-9 辽墓彩绘星图

七  
，见  
部中央。星图直径  
17 米，中心嵌有铜镜，周围  
有九瓣莲花，其外一周为 2  
与北斗七星的图像，在该  
莲花之间绘有表示日、月  
星、罗喉，计 10 颗星，其  
外，星图周围还绘有 28  
是一中四合式天文图，是  
一件星图



图 3-9 辽墓彩绘星图



图 3-10 北京隆福寺正觉殿藻井天文图

图 3-10 北京隆福寺正觉殿藻井天文图

1977 年发现于北京隆福寺正觉殿藻井顶部，天文图绘于边长为 75.5 厘米的正八角形木花板上，其以北极为中心，画有恒显圈、地球赤道与恒隐圈，直径分别为 31.6、95、161 厘米，还画有通过北极与 8 宿距星的辐射线，在此框架内，现有星数 1120 颗，是一西历式科学星图，约生于 113 年，现藏北京古观象台。摹本由伊川提供

图 3-11 天文书候躔次全图

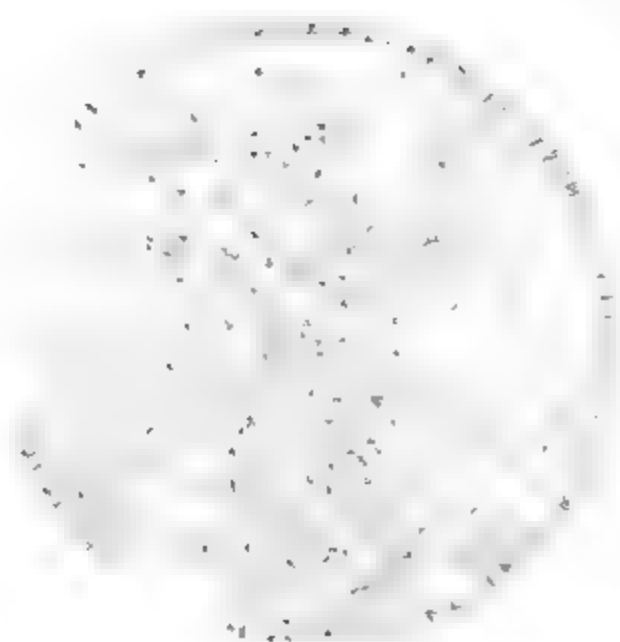
全图共有 25 幅，宣纸楷书，连折叶  
书。每幅长、宽分别为 32、18 厘米。首幅为一个天圆图式星图，并书有“万历丁丑年  
(1577) 写于香嶂山房”字样（图 3-11 (a)）。其余 24 幅为 24 节气中星图（其中，图 3-11



# 雙天體圖 彗次全圖

萬曆丁丑年寫於

龍之



(a) 全天圖式星次

(b) 七月、秋分中星

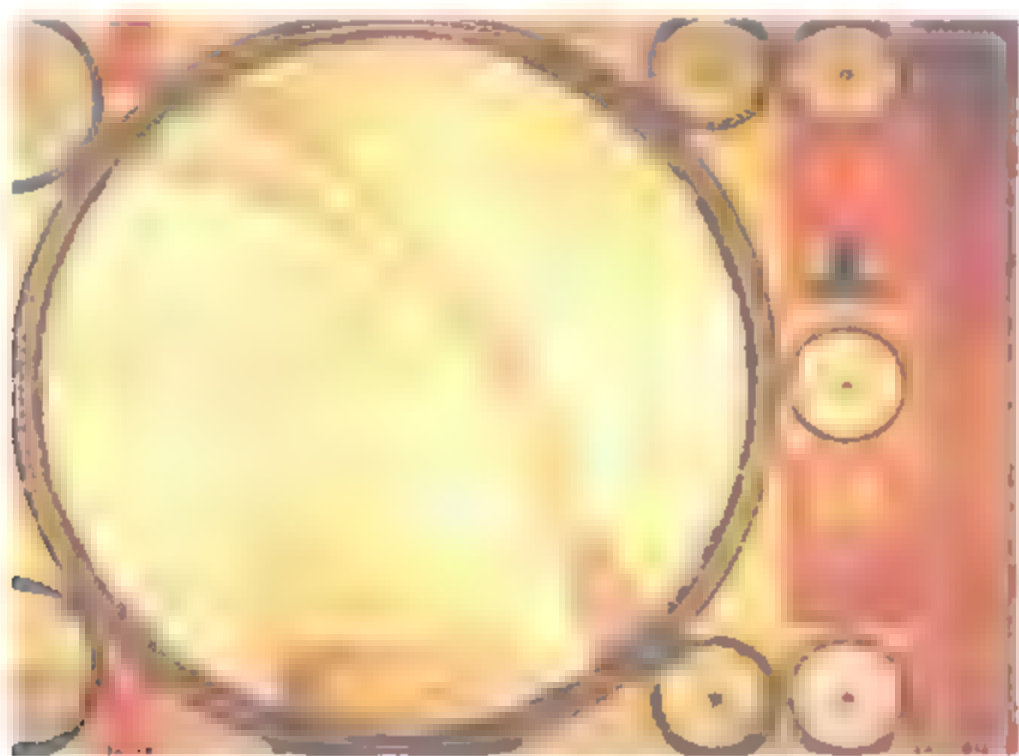
此圖是已故一星家所繪也  
自是月始  
自是月始  
自是月始  
自是月始

(c) 七月、秋分中星

图 3-11 人文节候图次全图

图 3-12 赤道南北两总星图

1633 年由徐光启 (1562~1633) 主持编绘而成。赤道北星图 (图 3-12 (a)) 和南星图 (图 3-12 (b)) 为双图列式全天科学星图。内绘有通过北 (南) 赤极和 28 宿距星的辐射线, 还有通过北 (南) 黄极的黄道 12 宫黄经弧线, 还绘有黄道、恒显圈 (或恒隐圈)、银河轮廓线, 并标有 1500 多颗恒星, 是中西天文仪器与人文知识。现藏中国第一历史档案馆。



(b) 赤道南星图

图 3-12 赤道南北两总星图

图 3-13 蒙文石刻天文图

该图在内蒙古自治区呼和浩特市慈灯寺（俗称五塔寺）内，镌刻在 8 块长方形汉白玉拼成的平面上，文字均为蒙文。它以北极为中心，刻有恒显圈、夏至圈、赤道、冬至圈与恒隐圈五个同心圆，直径分别为 13、16.1、71.4、95.5 与 127.6 厘米。还有一个用双线刻成的扁圆形，表示赤道，以及通过北极与 28 宿距星的辐射线。其内刻有 270 多星。

为一幅冬式科学星图，其底图左右，出自钦人品，刻石年代在其后不久。



图 3-13 蒙文石刻天文图

该图在云南省西双版纳傣族自治州景洪县勐泐乡。已残，长、宽分别约 100、15 厘米，为傣历 1162 年 6 月 1 日（公元 1819 年 3 月 16 日）重建佛寺时所立的石碑。

碑首上刻有日、月、五星、岁曜、格德九曜所在位置图 1 幅，其中间一幅保存最为完整，表明傣族人民已掌握了较准确地计算九曜位置的方法。



图 3-14 傣文石刻天文图

图 3-15 《石氏星经》书影

在唐代《开元占经》(申箱本)中,载有 170 个星官距星的人宿度、去极度和黄正内列 2 等坐标值的星表,后世称之为《石氏星经》。其判定年代为西汉中期(公元前 78 年左右),它们应是肇始于战国(约公元前 3、4 世纪)右申人的石氏学派的工作成果,是世界上最古老的星表之一。本图载摄提星官距星(牧夫座  $\eta$ )的坐标值

唐開元占經卷六十五		翟善志述撰	
石氏中官占上			
攝提占一			
石氏曰攝提六星夫大角	八月八度少半距極五十九		
一名環極一名天樞一名闕丘一名致法一名三老一	度半在黃道內五十二度半		
名大欽一名天獄一名天槍一名天武一名天兵星東			
西三三兩居形似鼎足常象向天子吉若北向即大			
人失位聖人更制天下有事期三十日兵出復三十日			
兵罷若攝提北向南格而治十日而令出其反故位十			
日而兵罷	天官書曰攝提者直斗杓所指以建時故		
曰攝提格	巫咸曰攝提三星如鼎足左右角西南向		
主易姓	樂緯叶圖徵曰攝提為輔以其夾據帝座也		
合攝圖曰攝提主九卿	洛書曰攝提移政更權		
亦見詩仁道不行攝提失衡	舍文嘉曰王者敬師長		

图 3-16 元代星图式星表

在中国国家图书馆所藏明抄本《人文汇编》内的《星列舍人宿去极集》中,载有 267 个星官的彼此独立的图像。其中有 73 颗星标有去极度的数据,很可能是为元代所编。这是当时世界上最优秀的星表之一。图为北斗



图 3-17 甲骨天文记事

图 3-17 (a) 甲骨干支表

殷商末期（约公元前 11 世纪）刻于长、宽分别为 22.5、6.8 厘米牛胛骨上的，最早、最完整的 60 干支表。系以甲、乙、丙等 10 天干，和子、丑、寅等 12 地支依次两两搭配，组成甲子、乙丑、丙寅等 60 干支，循环应用以纪日。传为河南省安阳市出土，现藏中国国家博物馆。

图 3-17 (b) 甲骨月食记录

1973 年河南省安阳市小屯南地出土。刻于长 21.5 厘米，上宽、下宽分别为 19.5、5 厘米的牛骨上，有“干寅寅月又戡”等字样，说某年某月的干寅日发生了月食，其年代约当武乙时期（约公元前 12 世纪），现藏中国社会科学院考古研究所。

图 3-17 (c) 甲骨日食记录

牛骨长、宽分别为 17、2.6 厘米，上刻有“癸酉贞日夕又食”字样，说某年某月癸酉日

国家博物馆



(a) 甲骨干支表



(b) 甲骨月食记录

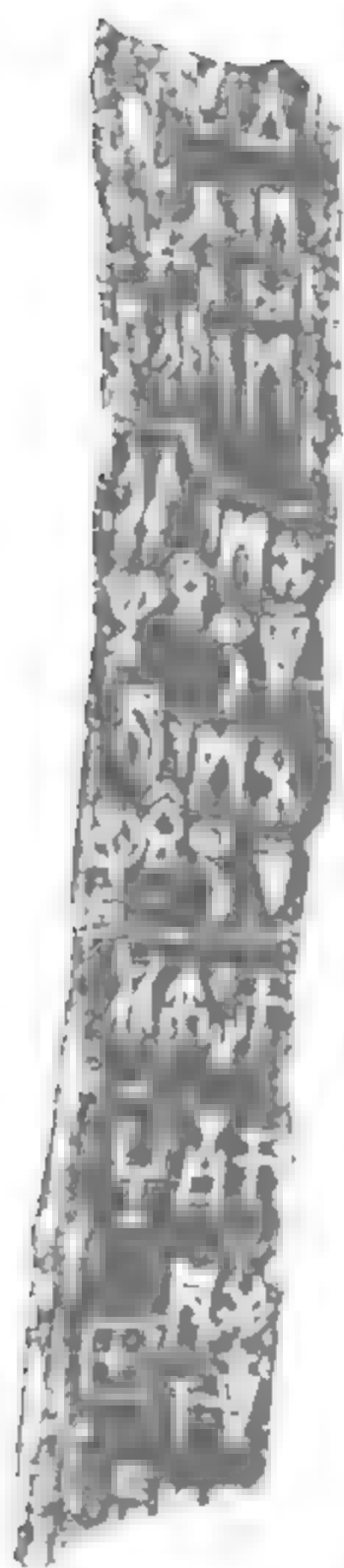


图 3-18 帛书彗星图

1973 年湖南省长沙马王堆汉墓出土的帛书《天文气象杂占》中，含有一幅彗星图。彗头被画成一个风卷云头，彗尾由多条长短不一的线条组成。彗头中心又有一个小圆圈或圆点，表明人们已注意到彗头又可分为彗发与彗核。彗尾和相应的名称与占辞。彗星皆由彗头与彗尾组成。彗头中心又有一个小圆圈或圆点，表明人们已注意到彗头又可分为彗发与彗核。彗尾与条数亦各异。这些反映当时人们对彗星观测已相当精细。现藏湖南省博物馆。

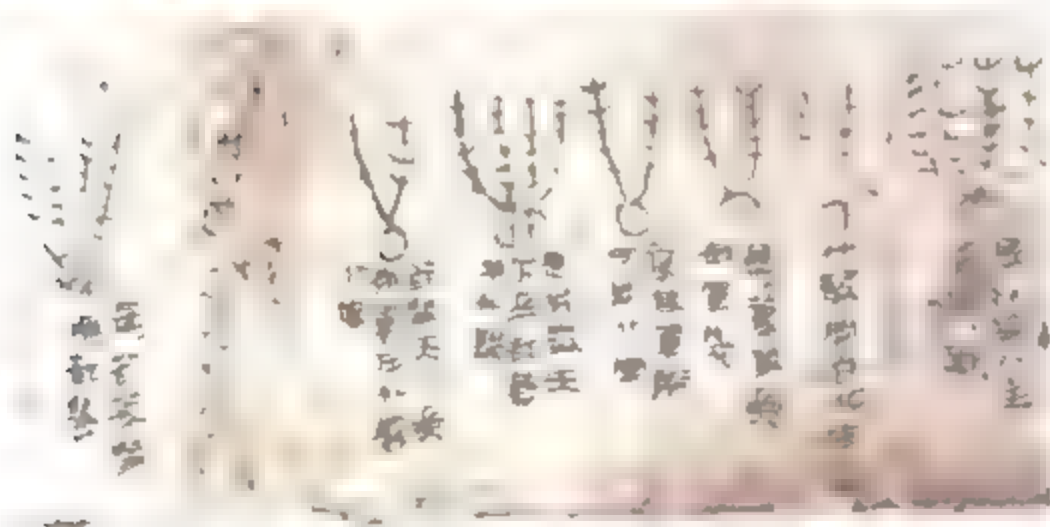


图 3-19 太阳黑子记录

七年 乙未 二月乙  
 角年月日时可出现太阳黑子的  
 日迹。查当年二月九“乙未”，可能

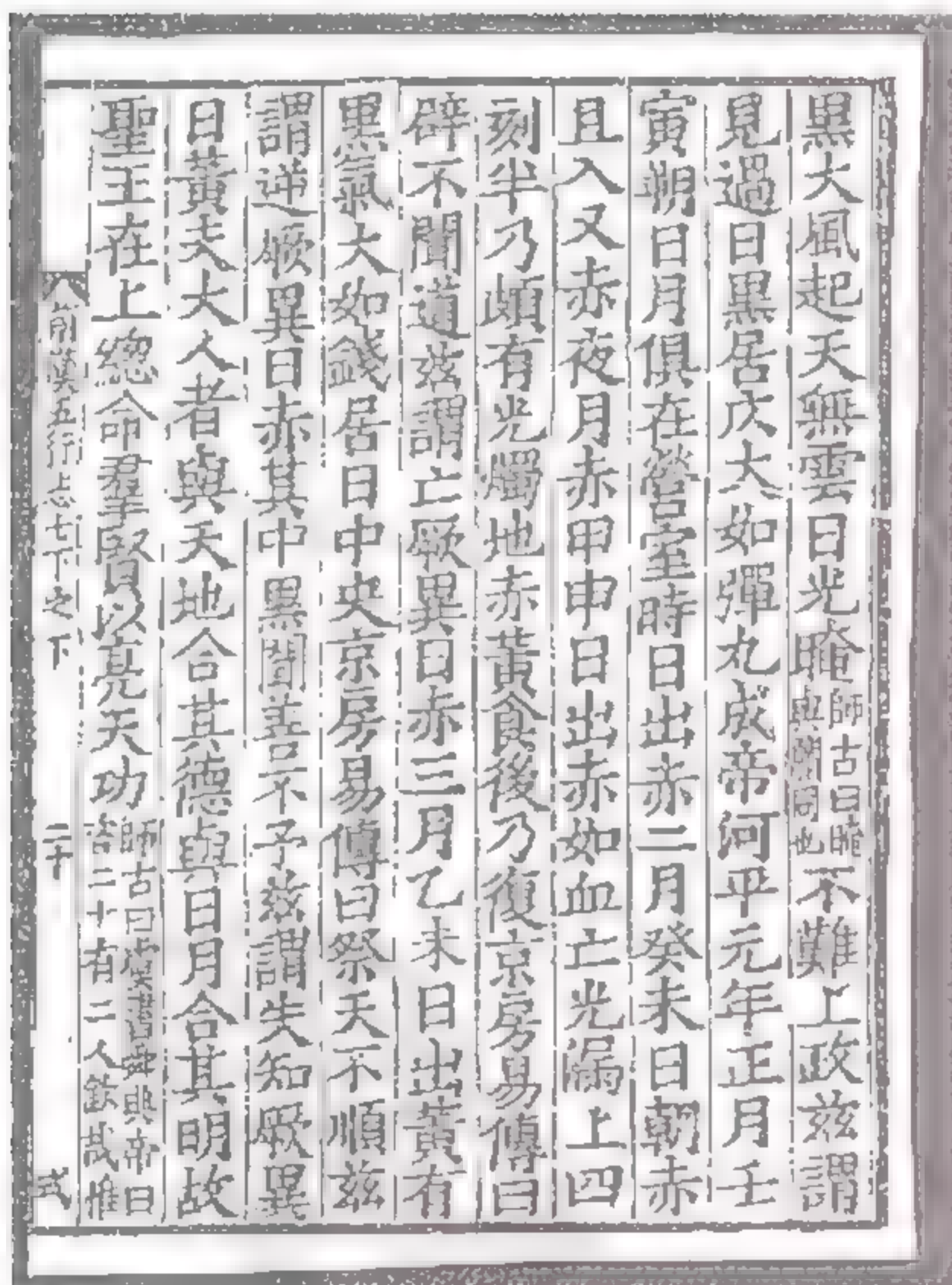




图 3-20 1054 年超新星记录

在《宋史》（自缙本）“天文志九”（图 3-20（a））和“仁宗本纪四”（图 3-20（b））中，载有宋仁宗至和元年五月己丑（1054 年 7 月 1 日），在大火星（金牛座 $\alpha$ ）附近出现了一颗前所未有的“客星”，一直到嘉祐元年二月辛未（1056 年 1 月 6 日）才没而不见。当今天文学界已广泛承认这是爆发于 1054 年的超新星的记录，而今所见的蟹状星云即为其遗迹。



(a) 宋史·天文志·中的超新星记录

(b) 宋史·仁宗本纪·中的超新星记录

图 3-20 1054 年超新星记录

图 3-21 唐僖宗乾符四年历书

敦煌卷子雕印本，原件藏伦敦英国图书馆。卷首残，上部有乾符四年（877）一月十一日至十二月二十日的历目，标明大小月，月建十二支、月九宫图、蜜日注、日期、节气及简单的吉凶论。下部为各种迷信历注的推算法。该历书语又异改，是敦煌文献中所见内容最为复杂的一份历书，又是中国现存最早的雕印本历书之一。

图 3-22 汉魏天文台遗址

1979 年在河南省洛阳市南郊发现的汉魏时期的灵台遗址，其范围约为 4400 平方米（220 米×20 米），中心建筑为一由夯土筑成的方形高台，地面上台基约 30 米见方，残高 1 米余（原高可能约为 11 米），台的四周有上下两层平台，由坡道和回廊连通，第二层平台四面各有一间建筑物，高台的中心台顶已遭破坏，其形制已无从考察。



图 3-21 唐高宗乾封四年历书



图 3-22 汉魏天文台遗址

图 3-23 河南登封观星台

丈（约 9.8 米），上面以方石铺成，向北水平延伸，长 12.8 丈（约 31.19 米）。用于测量日影长度，月、星的高度角等。



图 3-24 西汉漏壶

图 3-24 (a) 西汉高城新壶，1991 年河北省高城西汉中山靖王刘胜墓出土。通高、深、口径分别是 32.7 厘米、1.6 厘米、8.5 厘米。铜质，圆筒形。盖足，近底部有一管状流口，正盖已残缺一半盖，盖上有方形提梁，提梁中段与平盖上有相对应的小方孔，应为在竹管下流之用。现藏河北省博物馆。

图 3-24 (b) 西汉巨野漏壶，1977 年山东省巨野县西汉墓出土。铜质，圆筒形，平底无盖，亦无提梁。通高 29.3 厘米，口径 17 厘米。壶身上饰有两个对称的细环耳。近底部有一 1.8 厘米长的流管，流管端部有一小孔，为向木牙签的流孔，是一具尚未加工完成的刻漏供水壶。现藏山东省巨野县文。

图 3-24 (c) 西汉中宿漏壶，1976 年内蒙古自治区伊克昭盟杭锦旗西汉墓出土。通高、深、口径分别为 15.9 厘米、21.2 厘米、8.7 厘米。铜质，圆筒形。盖足，盖上有双耳，盖和双耳提梁的中央有相对应的一个长方孔，用以安置下流的竹管。近底部有一约 1 厘米长的流管。上层提梁上阴刻有“中宿铜漏”四字，壶身上阴刻“千章铜漏”，下刻“元平二年（公元 127 年）四月造”字样。现藏内蒙古自治州伊克昭盟文物局。

图 3-24 (d) 西汉兴平漏壶，1978 年陕西省兴平县西汉墓出土。通高、深、口径分别为 11.5 厘米、25.6 厘米、10.3 厘米，铜质，圆筒形。盖足，平盖，中有一长方孔，盖上有方形提梁，提梁中段亦有一长方孔。近底部有一 1.5 厘米长的流管。现藏陕西省茂陵博物馆。



(a) 内、外、中、小



(b) 内、外、中、小



(c) 内、外、中、小



(d) 内、外、中、小

图 3-25 唐代吕才漏刻

流失的水，可令万分壶的水位基本保持稳定。夜人帝之于日天帝，日人帝之于平帝，也起着确计时的目的。



图 3-26 宋代燕肃莲花漏

达到其水流量稳定、浮箭均匀上升、准确计时的目的。

图 3-25、图 3-26 均取自《古今图书集成·历法典》。原图载宋代《六经图》。

## 宋 燕 漏 刻 圖



图 3-27 元代延祐漏壺

，铜质，各壺由底部  
 流管导流。上为日壺，高、上内缘口径、底径分  
 别为 75.5、68.2、60 厘米。中为月壺  
 口径、底径分别为 58.5、51.5、53 厘米  
 下为星壺，高、上内缘口径、底径分别为 55.4、  
 44、39 厘米。再下为箭壺，高、上内缘口径、  
 底径分别为 75、32、31 厘米。其原理同吕才刻  
 漏。在日壺外侧有元延祐三年（1316）刻铭等  
 字皆广州拱北楼工，现藏中国国家博物馆。

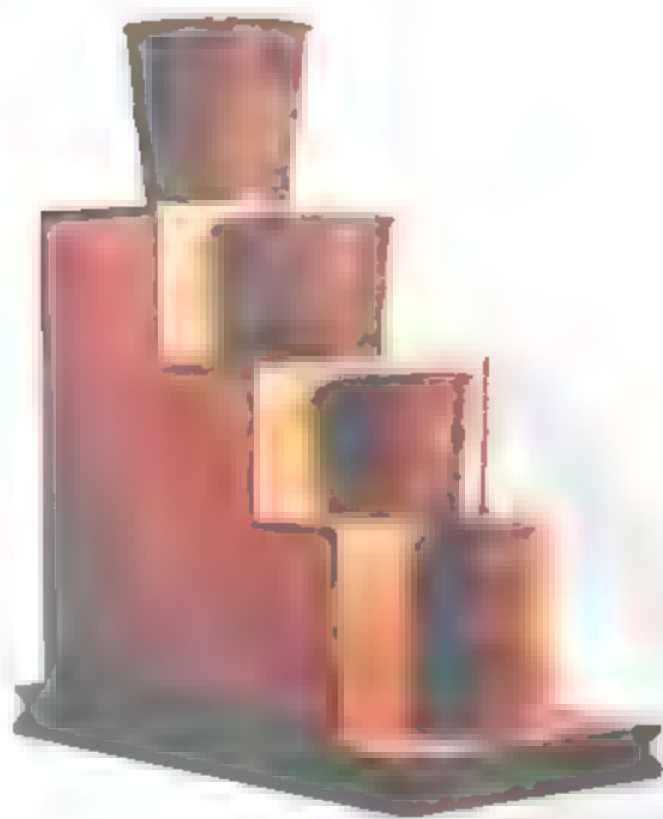


图 3-27 元代延祐漏壺

图 3-28 北京故宫交泰殿漏壶

补偿式恒流式平衡漏壶。铜质，各壶由低到高导流。上为计天壶，中为夜大壶，下为平水壶，长宽分别为 11.1 厘米、6.8 厘米、41.6 厘米。中为夜大壶，下为平水壶，长宽均较计天依次递减 3.2 厘米。由下为箭壶，圆筒形，高 33.1 厘米，口径 33.1 厘米。在平水壶上部可见，夜大壶与平水壶的功能，原理和燕肃莲花漏相同。其不同之处是在夜大壶上部，即计天壶。整个漏壶外饰以亭台式木构建筑，更显华丽尊贵。制成于 1718 年。

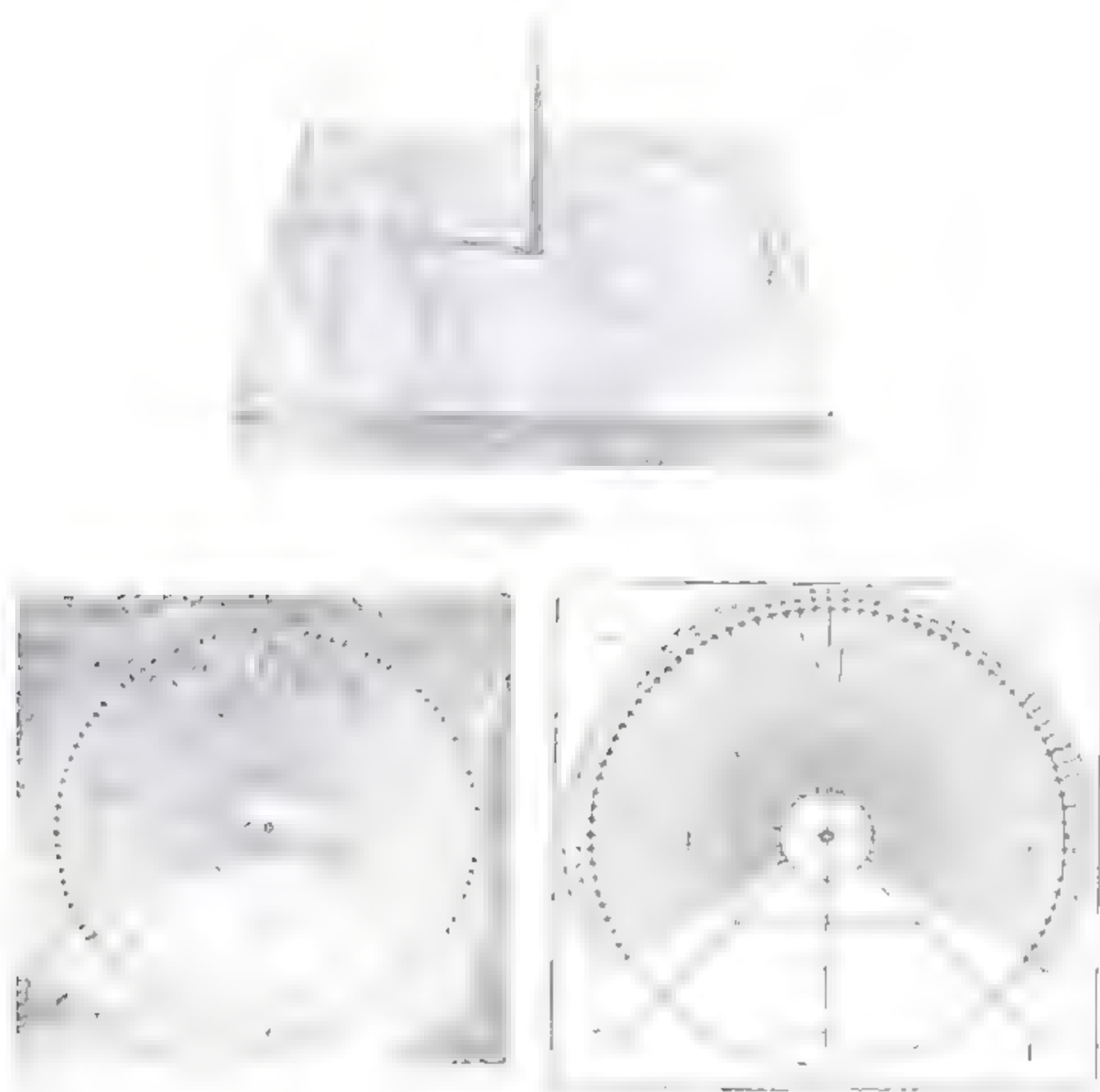


图 3-29 晷仪

图 3-29 (a) 洛阳金村晷仪。1932 年河南省洛阳市金村古墓出土，石质，长、宽、厚分别为 28.1 厘米、27.5 厘米、3 厘米，中央有一圆孔，显然为表插立表之用。晷面刻有两个圆形，两者之间刻有 60 条辐射线，辐射线端均有小孔，孔间距离相等，外书一至六十九的数字。据研究，当为秦末汉初之物，可用于测定方向和时刻。现藏加拿大华人历史博物馆。

图 3-29 (b) 内蒙古托克托晷仪及其线图。1876 年为内蒙古自治区呼和浩特市托克托出土，石质，正方形边长 27.6 厘米，厚 3.1 厘米，晷面刻饰纹和洛阳晷仪相同外，还有表示四维（东北、东南、西北、西南）的“Y”形线和正方形，表示四方（东、西、南、北）的

“1”形线,以及8条切线条,该晷仪的年代与用途亦和洛阳晷仪相同。现藏中国国家博物馆。



(a) 洛阳晷仪及示意图

图 3-29 晷仪

图 3-30 西安清真大寺地平式日晷

晷面以 62 厘米见方、厚 9 厘米的青石板制成,置于红石、砖叠成的底座上,距地面约 1.15 米,其背面正中有轴,可绕轴平转。晷面一边沿中央,凿有小槽,为 20 表尺之处。距槽内边缘正中 17.5~38 厘米间的中线,凿有 13 个圆孔,可用于测定 24 节气和正午时刻。在中线两侧各相距约 5 厘米处,各凿有 16 个圆孔,其两端距槽内边缘分别为 2.5 厘米、51.5 厘米,可用于测定时刻。大约为明代的遗物,现藏西安市化觉巷清真大寺内。





图 3-32 周公测景台

相传西周初年周公曾在邲城立表测日影，以定四时。1957年，在邲城故址发现了一处西周时期的测景台遗址。该遗址为一处长方形夯土基址，长、宽、厚分别为161厘米、11厘米、21厘米，正北面有一长方形石座，长、宽、厚分别为180（190）厘米、170厘米、17厘米。石座上立有一块长方形石碑，长、宽、厚分别为161厘米、11厘米、21厘米。石碑上刻有“周公测景台”字样。该遗址为西周时期测日影的实物证据，反映了表高8尺、夏至时日影长13尺的数据。现在河南登封观星台内。



图 3-33 东汉铜圭表

1957年江苏省仪征县东汉墓出土了一枚铜圭表。其长、宽、厚分别为34.5厘米、2.8厘米、1.4厘米。其正面有11个凹线，代表15寸，每寸内刻10分。其正背面各有一长方形凹槽，正面的凹槽长、宽、深分别为20.8厘米、2.2厘米、1.1厘米。表置于凹槽内，可开合。表长、宽、厚分别为34.5厘米、2.8厘米、1.4厘米。距表顶3厘米处有一直径为0.5厘米的小圆孔。表立起后，自正面至表顶高19厘米。它是较传统的表高8尺、长13尺的圭表缩小了10倍。



图 3-35 水运仪象台

苏颂、韩公廉制成于 1092 年，是一座大型天文钟。《梦溪笔谈》（《梦溪笔谈》本），图 3-35 (a) 为外观总图，(b) 为内部结构图。该台分三层：上层为浑仪，中层为浑象，下层为报时装置，分为十二时辰，每小时出现一人等声像形式，报告时、刻、分、秒的推移。图 3-35 (b) 为内部结构图，系以漏壶的流水为动力，驱动外沿有 36 个水轮的驱轮，在含有 12 个时辰的报时装置中，每小时出现一人等声像形式，报告时、刻、分、秒的推移。

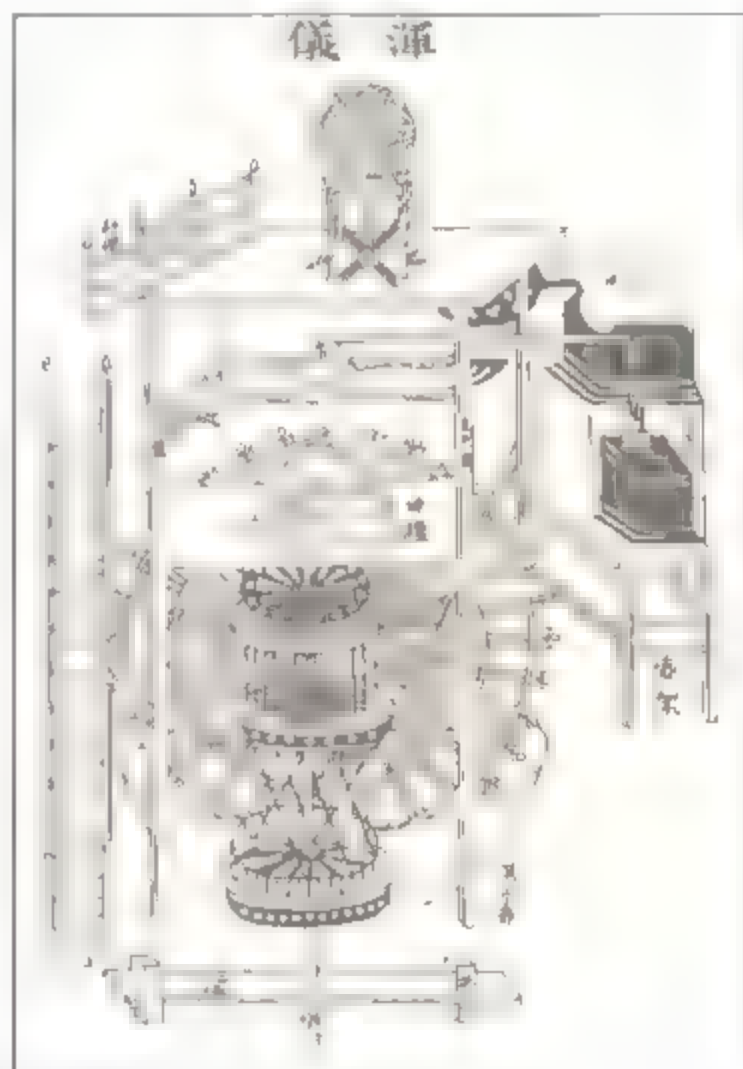
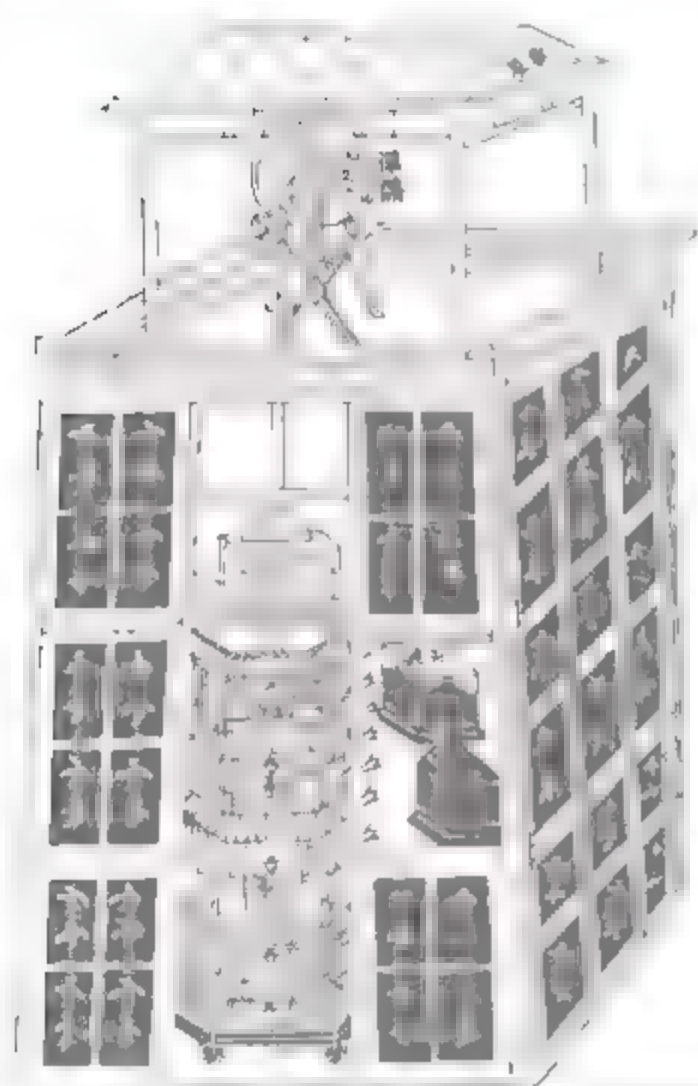


图 3-35 水运仪象台

图 3-36 明仿制浑仪

明正统七年（1442）仿元代浑仪制成，由一组环面组成：外组称六合仪，包括固定的地平环、子午双环（直径均为 1.78 米）与赤道环（直径 1.66 米）；内组称三辰仪，包括黄道赤道环、二分环、二至双环与黄道双环（直径均约为 1.53 米）。它们组为一体，置放于子午环上，可在六合仪内东西转动；内组称三辰仪，为一可绕赤道环在六合仪内东西转动的双环（直径 1.15 米），其中又置有可在双环中转动的方形窥管，以之瞄准天体，可测量得赤道入宿度、去极度、黄道宿度与内外度等值。其支承部分有一根直立于中间的祭云柱（高 1.87 米）和 4 根飞龙柱等。现藏南京紫金山天文台。

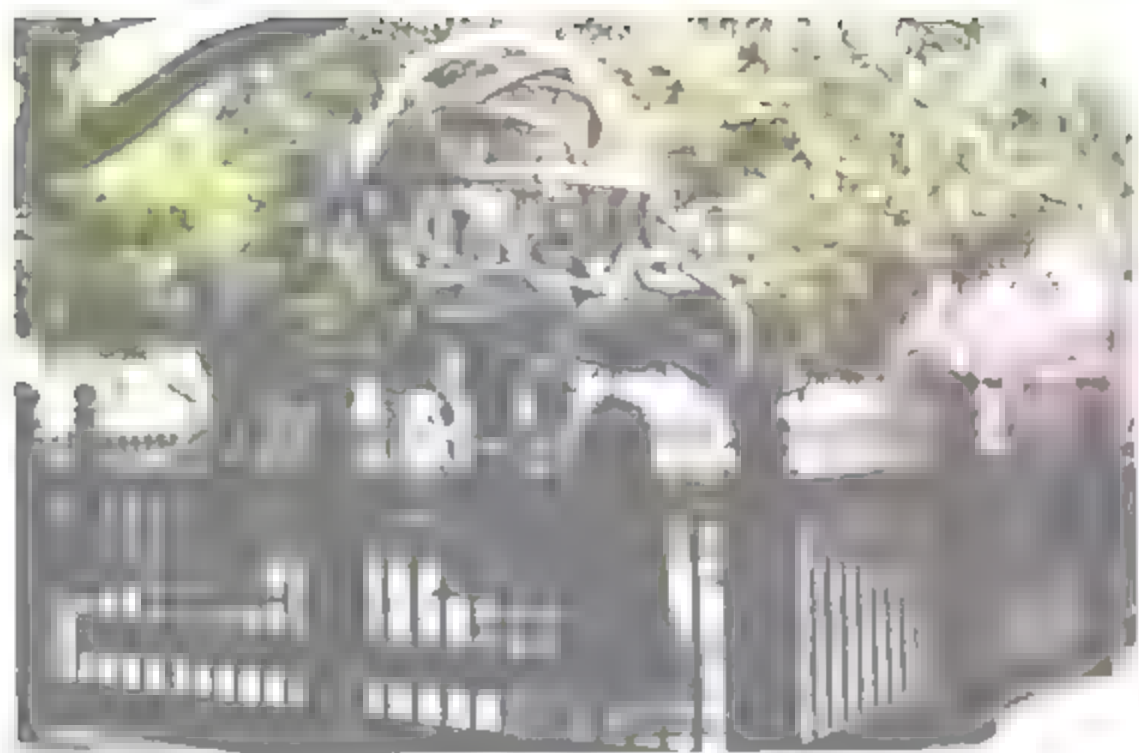


图 3-37 明仿制简仪

1112 年依元代郭守敬简仪仿制。由两个独立的装置组合而成：赤道坐标装置由赤经双环、赤道环（直径均为 1.17 米）和与之重合安装的白刻环（直径 1.57 米）组成。两者同轴有滚筒轴承，令赤道可灵活转动；地平坐标装置由子午双环和地平环（直径均为 1.18 米）

组成。去极度、地方真太阳时，以及地平方位角和高度角。在赤经双环的顶端还有一同赤道平行的子视环（直径 0.61 米）和附于其上的定极环（直径 0.17 米），用于校正极轴指向天极。这些环圈分别由龙形支柱等支承，其底座架长、宽分别为 4.10 米、2.98 米。现藏南京紫金山天文台。



图 3-37 明仿制简仪

图 3-38 明清北京观象台

明正统七年（1442）在北京东城齐化门南，依城墙筑成观象台及周边附属建筑，设置仿制的浑仪、简仪等天文仪器，成为皇家天文台，清代亦承用之，即今北京建国门内古观象台。本图为清代康熙十二年（1673）将传教士南怀仁监制的6件新天文仪器安置于台上后的情景。自右下起顺时针方向依次为赤道经纬仪、地球仪、黄道经纬仪、地平经纬仪、象限仪和纪限仪。图取自南怀仁《灵台仪象志》。

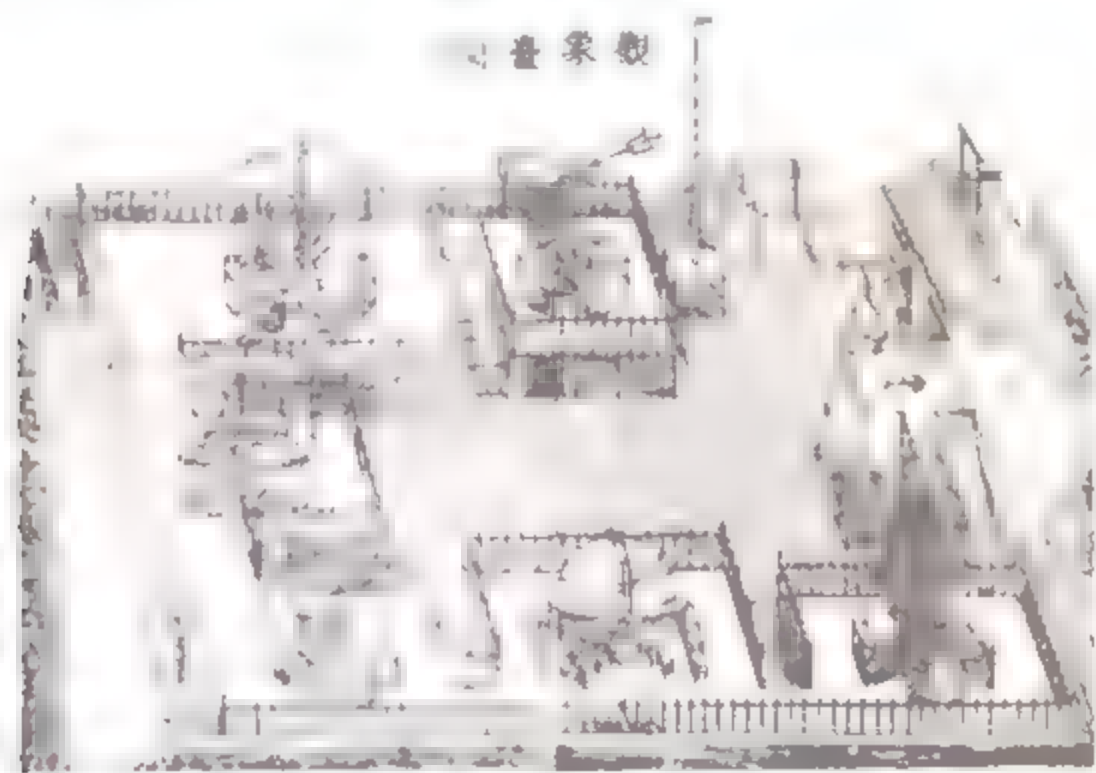


图 3-38 明清北京观象台

图 3-39 赤道经纬仪

清康熙十二年（1673）制。通高3.2米。最外为子午环（直径1.936米），赤道环（直径1.908米）斜嵌于子午环上，通过南极轴又与赤道垂直的两个象限环。其内为赤经环（直径1.777米），贯于南北极的两轴，可在赤道环内东西旋转，赤经环内安有通过南北极的直轴，中设有梯表。在赤道等环上均刻有游表与刻度，用于瞄准天体与该环。子午环等均以半圆云座及其下的柱等拱托。主要用于测量天体的赤经、赤纬，及地方真太阳时。图采自南怀仁监制的《北京古观象台》。



图 3-39 赤道经纬仪



图 3-40 大球仪

图 3-40 大球仪

清康熙十一年（1673）制，高 5.638 米。大球直径 1.851 米，球面刻有赤道、赤道、南、北黄极和赤道经线，赤道南北还有赤道经线。

球内布列 282 星座，18.6 颗大小不等（分 6 等）的恒星。大球外有子午环与地平环，及以北黄极为中心，嵌于子午环上。

各环圈上均有刻度。大球嵌于子午环上，可东西转动。

球下为支撑底座，内设有令地平环处于水平位置和令赤极轴指向天北极的装置，主要用于赤道、黄道、地平经度的换算，求算某节气某星中天的时刻，某节气太阳到刻等。图本自北京人文馆摄制的《北京古观象台》。

图 3-41 黄道经纬仪

清康熙十一年（1673）制，通高 1.982 米。外为子午环（直径 1.982 米），中为两相交的极环与黄道环（直径均为 1.633 米），贯于子午环上的南北赤极，可在子午环内转动。内为黄经环（直径 1.633 米）贯于极环上的南北黄极，其间有通轴相连，通轴中设横表，可在极环与黄道环内转动。各环圈上均附有游表与刻度，用于测量天体与度数。子午环等均由半圆云座及其下牙轮后支架托托。主要用于测量天体的黄经与赤道经。图本自北京人文馆摄制的《北京古观象台》。



图 3-42 地平经纬仪

康熙十二年（1675）制。通高 3.11 米。地平环直径 2 米，环内有刻度，东西向设有直径，直径两端各立龙柱，环心设中轴，上端直指天顶，下端又设有横表，可东西运转，由立柱上端分别与横表两端连接引线，用以瞄准人体，地平环由两侧的龙柱和中间的云柱及其下的十字交梁托托。十字交梁下有螺旋，以定水平，用于测量人体的地平经纬。图采自北京人文馆摄制的《北京古观象台》。

图 3-43 象限仪

康熙十二年（1673）制。又称地平韦仪，通高 3.63 米，象限弧半径 2 米，弧上附有游表与刻度。象限面内以云龙图案装饰，象限弧心伸出横轴，在横轴上挂有窥衡，其下端有立柱，用以瞄准人体，象限弧置于正中的竖轴之上，其横半径与竖轴相垂直，可绕竖轴运转。竖轴两端分别置于上横梁与下支架中央，在其东西各有立柱衔接，用于测量人体的地平经纬。图采自北京人文馆摄制的《北京古观象台》。



图 3-44 纪限仪

康熙十二年（1673）制。又称距象仪。通高 3.311 米。60°弧半径 2 米，弧上附有游表与刻度。通过弧中心与弧中央有一立柱，其下端有小环，用于承受滑车的钩端，以便立柱处于某一定角度。弧中心伸出横轴，其上挂窥衡，用于瞄准人体，其枢轴固定于半齿齿轮，半齿齿轮又与立轴相连，立轴下有圆柱，插入游龙盘旋的圆座正中，可令弧面左右转



动，主要用于测量两人体间的角距离，图采自北京人文馆摄制的《北京古观象台》。

图 3-45 地平经纬仪

通高 1.1 米，地平环（直径 1.191 米）下有底座支承，其中心竖有立柱，立柱上，东西两侧有“门”字形支架中部，象限弧（直径 1.91 米）面嵌于立柱上，弧面内有刻度与方形支架，可绕立柱转动。自象限弧到弧中心设有窥管，可绕中心上下转动，用以测量天体的地平经纬度。地平环和象限弧上均有刻度。用于测量天体的地平经纬度。该仪相传由传教士 1715 年制成，更可能是法王路易十四送给康熙帝的礼品。现藏北京古观象台，图采自北京人文馆摄制的《北京古观象台》。



图 3-46 玑衡抚辰仪

图 3-46 玑衡抚辰仪

通高 3 米，仪分 3 层（总高 7 米），依托于中间广、座和东西两龙柱以及其下的梁架上；中为贯于南北两赤极的游环和与之直交的游环（环（直径均为 1.782 米），可绕极轴旋转；内为贯于南北两赤极的圆游双环（直径 1.6 米），其内夹有窥筒，可上下左右运转。各环面上均有刻度，用于测量天体的赤经、赤纬与地方太阳时。该仪由传教士戴进贤于 1711 年制成，现藏北京古观象台。图采自北京人文馆摄制的《北京古观象台》。



图 3-47 阮德执辰仪

图 3-47 七政仪

即太阳系仪，是演示日心学说的仪器。英国黎奇·格里尼制作于 18 世纪上半叶（1751 年），通高 33.4 厘米，圆球面阴刻赤道、黄道、节候与星象等，外设地平、赤道、子午三环，南北两赤极轴贯于子午环上。圆球中部偏下有一小圆孔，可插入一个柄柄的圆形钥匙，用于上紧内设的发条，以之为动力，可令圆球绕南北极轴与太阳、金星与地球绕日公转，地球绕地球运转，还有可演示月相变化以及日、月食的装置。现藏故宫博物院。

图 3-48 齐彦槐天球仪

制成于 1830 年。通高 33.4 厘米，圆球面阴刻赤道、黄道、节候与星象等，外设地平、赤道、子午三环，南北两赤极轴贯于子午环上。圆球中部偏下有一小圆孔，可插入一个柄柄的圆形钥匙，用于上紧内设的发条，以之为动力，可令圆球绕南北极轴与太阳、金星与地球绕日公转，地球绕地球运转，还有可演示月相变化以及日、月食的装置。现藏故宫博物院。

现藏中国国家博物馆

$$c = \frac{1}{2} \quad \text{and} \quad \frac{1}{2} \leq c \leq 1$$


## 第四章 数 学

数学是中国古代最为发达的学科之一，由于它本身抽象性的特点，除了计算工具外，几

1

个清末，到底产生了多少专门的数学著作不得而知。流传到今人的数学著作有多少，也没有精确统计，据说在2000种上下。不过传世的14世纪初（元中叶）以前的仅有20余种，与当时所产生的数学著作相比，十九比一。然而就是这20余种著作，使中国传统数学自公元3世纪至公元14世纪初登上了世界数坛的领先地位。

▲ 魏文徽说：“析理以辞，解体用图。”图自然是数学著作的重要组成部分，也是中国古代数学成就的体现。刘徽著有《九章重差图》一卷，当是配合《九章算术注》的数学证明的精彩图形，可惜已佚。现存某些古代数学著作中有一些随文图，有的还十分形象，但大多

在数学类图录的大部分，其次是出土的与数学有关的文物、字画等。这里选用的图片反映了我们的先民认识数和图形的主要历程以及中国传统数学的主要成就。

我们的先民在迈向文明社会的时候，他对数和形有了初步认识，逐步形成了数和形的概念。许多出土文物中带有几何图形，方和圆是最常见的两种图形，人们创造了画方的工具矩和画圆的工具规。规矩也成了汉语中表示标准、法则，甚至道德规范的常用词。相传伏羲、女娲造规、矩。山东嘉祥县汉武梁祠有伏羲执矩、女娲执规的画像砖。新疆阿斯塔那唐景陵出土的彩帛也有类似的规矩图。

《周易·系辞》云：“上古结绳而治，后世圣人易之以书契。”这是说以结绳、木契记数

时的许多陶片上有若干数字刻画，出土的殷商甲骨又使用十进制记数法，并有了地位制的萌芽。至迟在春秋时期完成了十进地位制记数法，《老子》说“道数不用筹策”，说明最迟在春秋时期人们已经普遍使用算筹。算筹采用地位制记数，分纵、横两式。



将算筹纵横交错，并用个位表示0，可以表示任何自然数，也可以表示分数、小数、负数

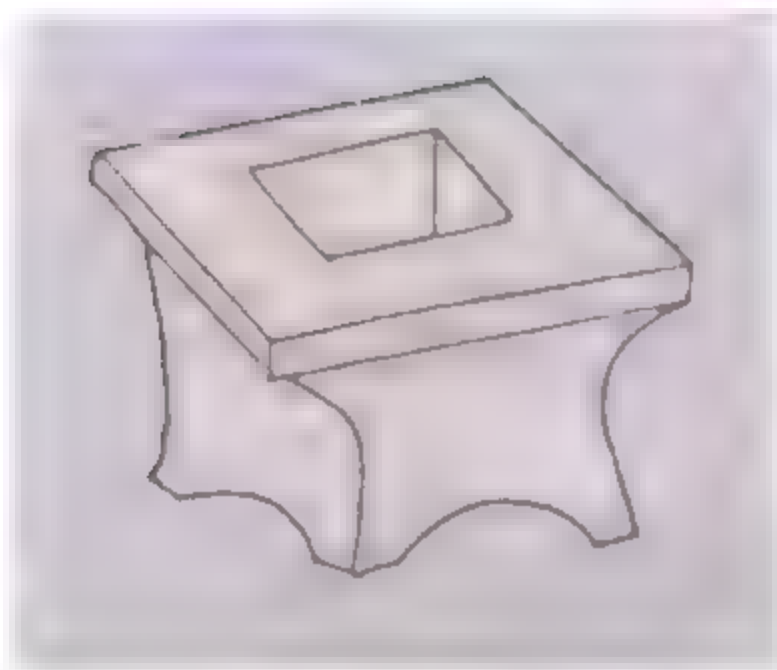


图 4-1 陶器几何图形

图 4-1 (a) 是 1971 年开始发掘的西安半坡遗址出土的彩陶钵，其中有三角形纹饰，钵上还有长方形纹饰，其年代为公元前 4800~前 4700 年。图 4-1 (b) 是 1973 年开始发掘的浙江余姚河姆渡遗址出土的陶器，其口部呈正方形，其年代为公元前 4800 年。图 4-1 (c) 是上海青浦崧泽遗址出土的陶瓶，上面的竹节纹饰都是正方形，其年代为公元前 3900~前 3200 年。大量新石器时代遗址出土的陶器的形状及其纹饰说明，人们已经从宇宙万物中抽象出方、圆、平、直，并称为点、线、面、体等概念。



(a) 半坡遗址的彩陶钵



(b) 河姆渡遗址出土的方形口陶器

(转自《史前研究》1990 年第 4 期  
《河姆渡遗址几何图形试析》)

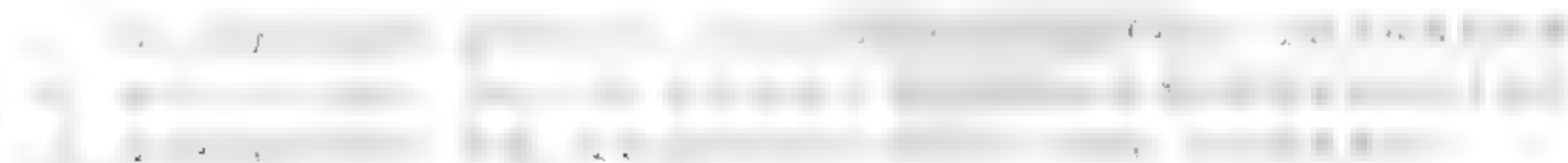


(c) 崧泽遗址的竹节纹陶瓶

(转自《新石器时代遗址发掘报告》  
《上海市文物保管委员会》1982 版五九)

图 4-1 陶器几何图形

图 4-2 规矩





(a) 武定西河乡发现的结绳记数木片



(b) 和物塔里木地区发现的结绳记数木片

图 4-3 结绳记数与书契

人们对数的认识经历了漫长的过程，当人们用一个数字可以表示不同物件的数量时，便初步完成了数的概念的抽象。后来产生了数字符号。《周易·系辞》云：“上古结绳而治，后世圣人易，书契。”书契就是在水条上刻痕。中原地区的结绳木刻记数的实物十分罕见。图 4-3 (a) 是云南广南傣族 20 世纪 50 年代还在使用的结绳。图 4-3 (b) 是傣族记数用的木条。这些实物大体可以反映新石器时代人们记数的情况。



(a) 结绳记数木片 (文物 1962 年第 1 期)



(b) 结绳记数木片 (1981 年第 1 期)

图 4-4 结绳记数与书契





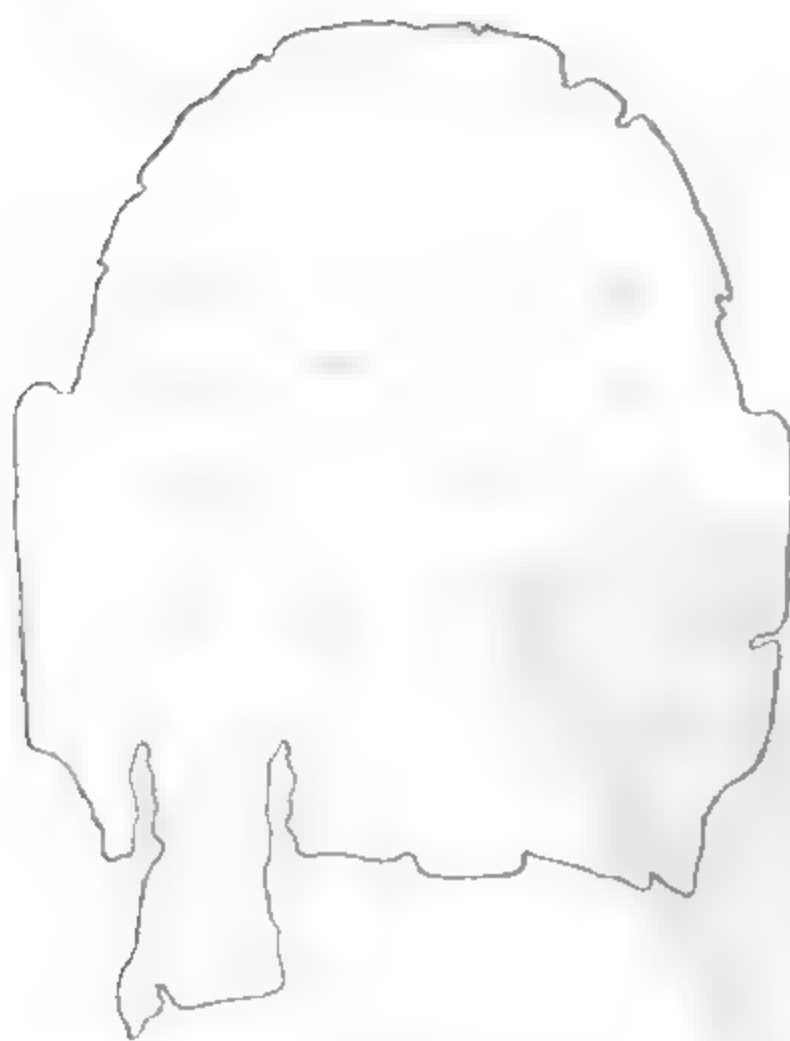


图1-5 刻有数字的龟背及其释文

图 4-6 算筹与记数法

算筹是中国古代的主要计算工具，也是当时世界上最先进的计算工具。算筹数字分纵横两式。《孙子算经》云：“一从十横，百立千横，千十相竖，万百相当。”《夏侯阳算经》的记载更为完整。图 4-6 (a) 是及古阁本《夏侯阳算经》关于算筹记数制度的记载。中国传统数学的主要成就大都是借助于算筹运算完成的。《老子》说“善数不用筹策”，说明最迟在春秋时期已经普遍使用算筹。算筹也常用竹，也有用木、骨、石、金

《汉书·律历志》算筹“径一分（0.23 厘米），长六寸（13.8 厘米）”的记载。为避免滚动与布算面积过大，后来算筹逐渐变短，截面由圆变方。20 世纪 70 年代木下家片东汉墓出土的算筹截面已变为方形，长度缩短为 8.9 厘米。图 4-6 (c) 是装有算筹的陵。

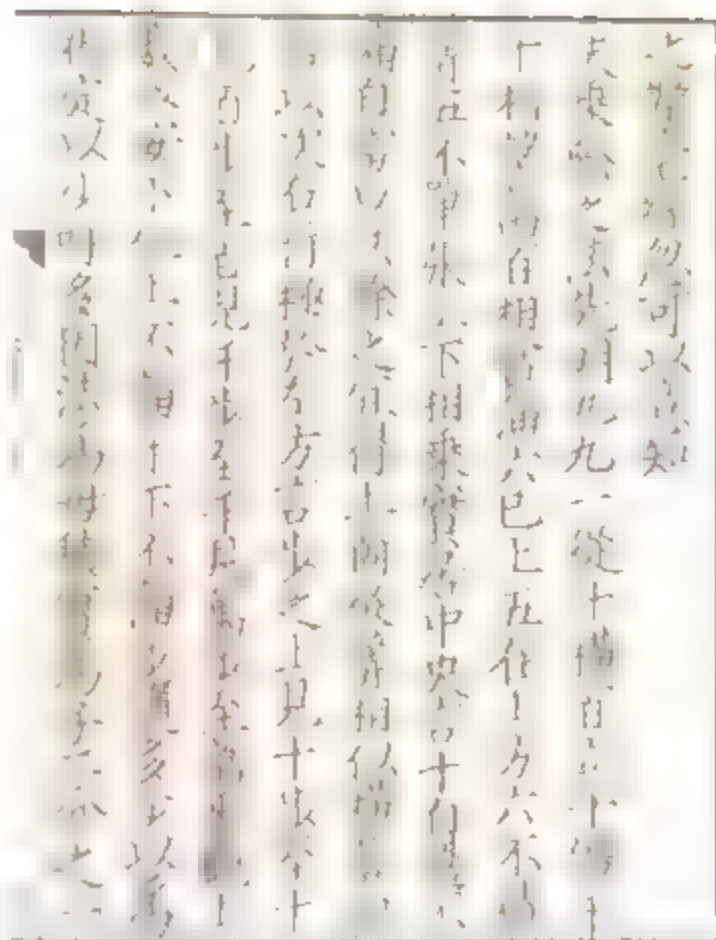


图 4-6 (a) 夏侯阳算经 中数上 55 页 及古阁本



图 4-6 (b) 铜质算筹



图 4-6 (c) 装有算筹的陵 (《文物参考资料》1956 年第 6 期)

图 4-6 算筹与记数法

图 4-7 九九表

图 4-7 (a) 是 1983 年湖南甲耶出土的九九表竹简。九九表就是个位数的乘法口诀，因古代从“九九八十一”开始，故名。《管子》等先秦典籍中有许多九九口诀片段，史籍中有齐桓公设宴姬，视“九九”为“博能”而招贤纳士的故事。20 世纪 50—60 年代出土的九九表竹简很多，然而均残缺，图 4-7 (b) 是汉九九表竹简，甲耶九九表是目前出土的最为完整的。



图 4-8 《算数书》

1983 年底 1984 年初在湖北张家山 247 号汉墓中出土了 190 枚数学竹简，图 4-8 (a) 中为《算数书》竹简的一部分，图 4-8 (b) 是《算数书》竹简的一部分，填补了先秦数学著作传世的空白。图 4-8 (b) 是关于合分术的竹简。



(a) 《算数书》第 6 枚竹简中间部分文字

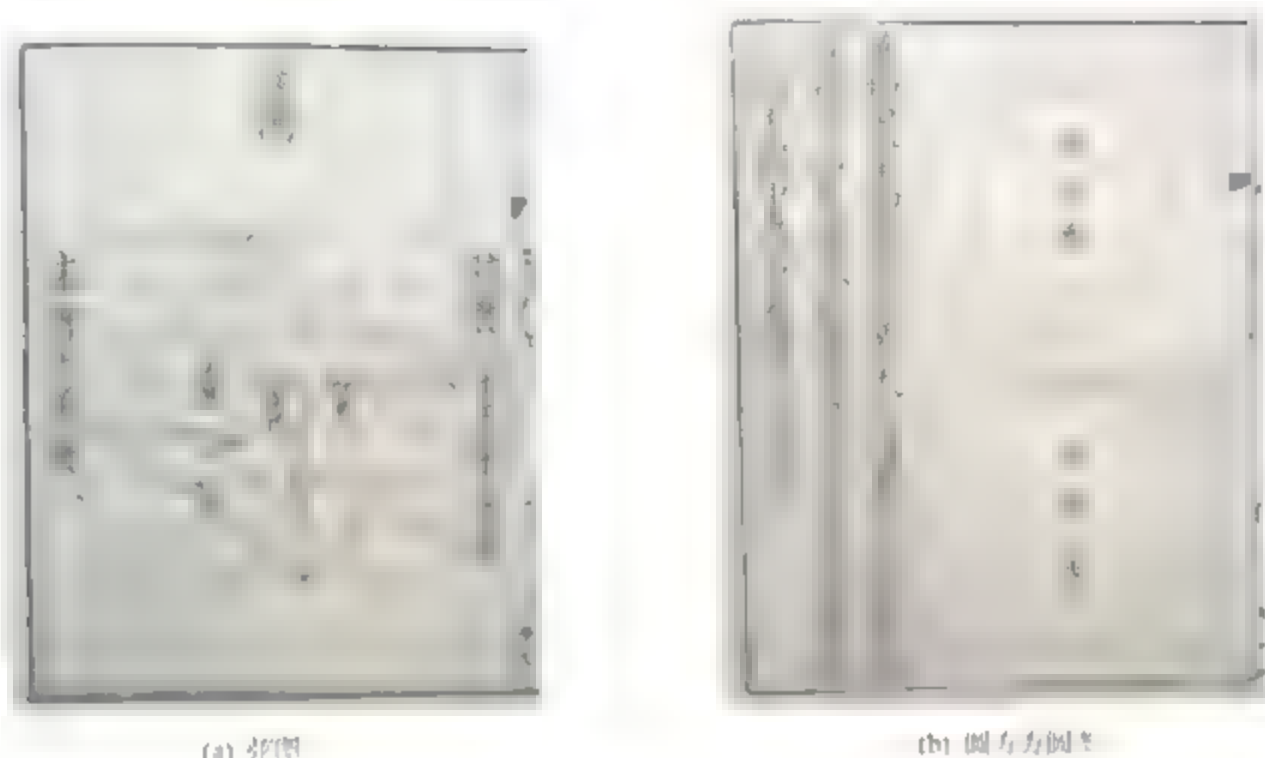


(b) 《算数书》合分术竹简

图 4-8 《算数书》

图 4-9 勾股圆方图

图 4-9 (a) 是南宋本《周髀算经》之勾股圆方图中弦图的第 1 图，以勾 3、股 4、弦 5 绘图，但其原理则具有一般性。公元 3 世纪赵爽撰《勾股圆方图注》，公元 263 年刘徽撰《九章算术注》，以弦图证明了《九章算术》勾股章所使用的各项解勾股形公式，还提出了某些公式。图 4-9 (b) 是南宋本《周髀算经》所载圆方、方图图。



(a) 方田

(b) 圆方方圆

图 4-9 勾股圆方图

图 4-10 《九章算术》书影

图 4-10 (a) 是南宋本《九章算经》方田章卷首书影。图 4-10 (b) 是清乾隆御览《式微子》影印本《九章算术》方程章书影。图 4-10 (b) 是清乾隆御览《式微子》影印本《九章算术》方程章书影。图 4-10 (b) 是清乾隆御览《式微子》影印本《九章算术》方程章书影。



(a) 《九章算术》方田章卷首书影(南宋本)



(b) 《九章算术》方程章书影(清乾隆御览聚珍版)

图 4-10 《九章算术》书影

图 4-11 《九章算术》解勾股形图

图 4-11 (a) 是南宋本《九章算经》方田章卷首书影。图 4-11 (b) 是清乾隆御览《式微子》影印本《九章算术》方程章书影。



图 4-12 一次测望图

图 4-12 (a) 是《直稼堂丛书》本南宋杨辉《详解九章算法》关于《九章算术》勾股章“出邑南北门”问的小意图，是其一次测望问题中比较复杂的一个，在中国数学史上首次提

横谷直原理图



(a) 出邑南北门图

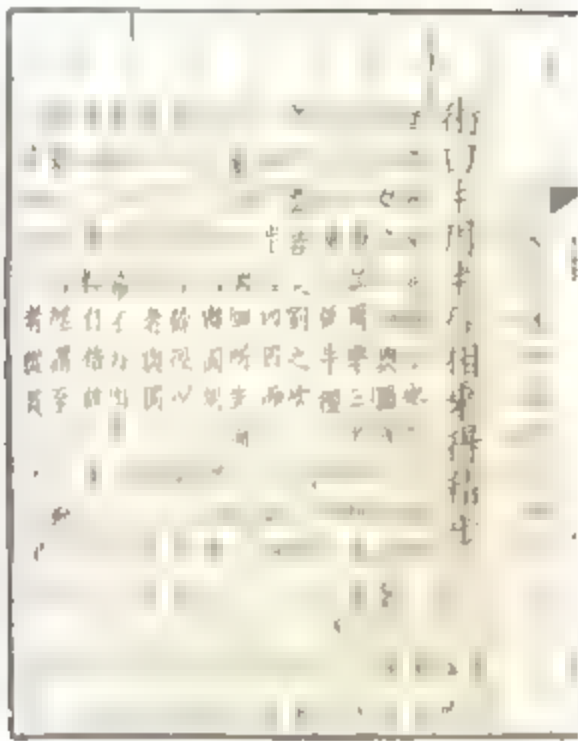


(b) 横谷直原理图

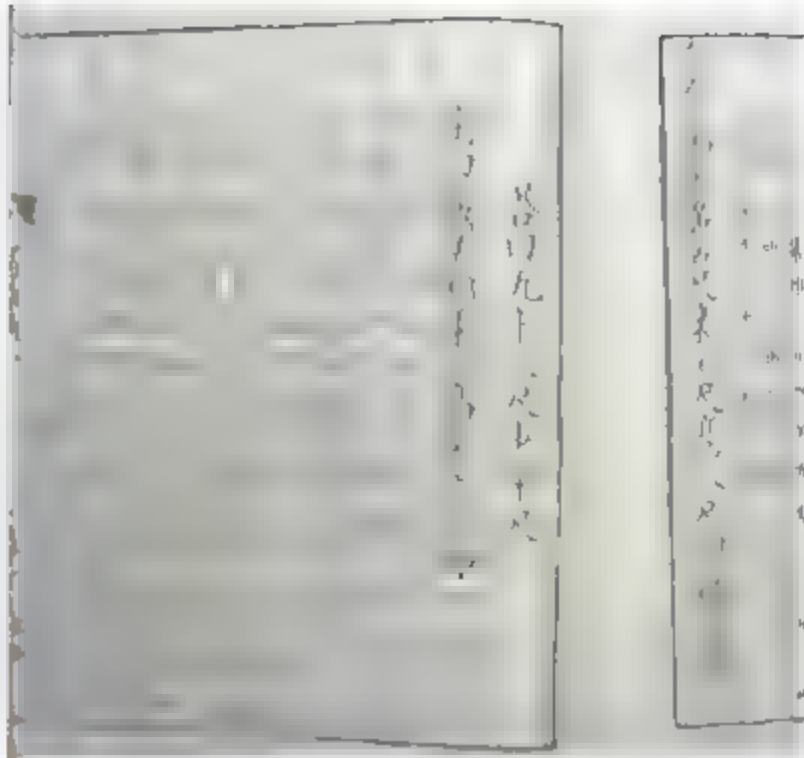
图 4-12 一次测望图

图 4-13 刘徽的极限思想和无穷小分割方法

的第一位数学家。



(a) 刘徽《九章算术》卷一



(b) 刘徽《九章算术》卷五

图 4-13 刘徽的极限思想和无穷小分割方法

图 4-14 重差图

图 4-14 (a) 是杨辉《续古摘奇算法》所载“海岛小图”。杨辉云“尝置海岛小图于座右，乃是先贤作法之力”，当是已佚的刘徽《九章重差图》之幸存者。图 4-14 (b) 是程大位《算法统宗》之“望海岛之图”。望海岛是刘徽《海岛算经》的第一问，使用重表法做出了贡献。



(a) 海岛小图 (《续古摘奇算法》卷下)



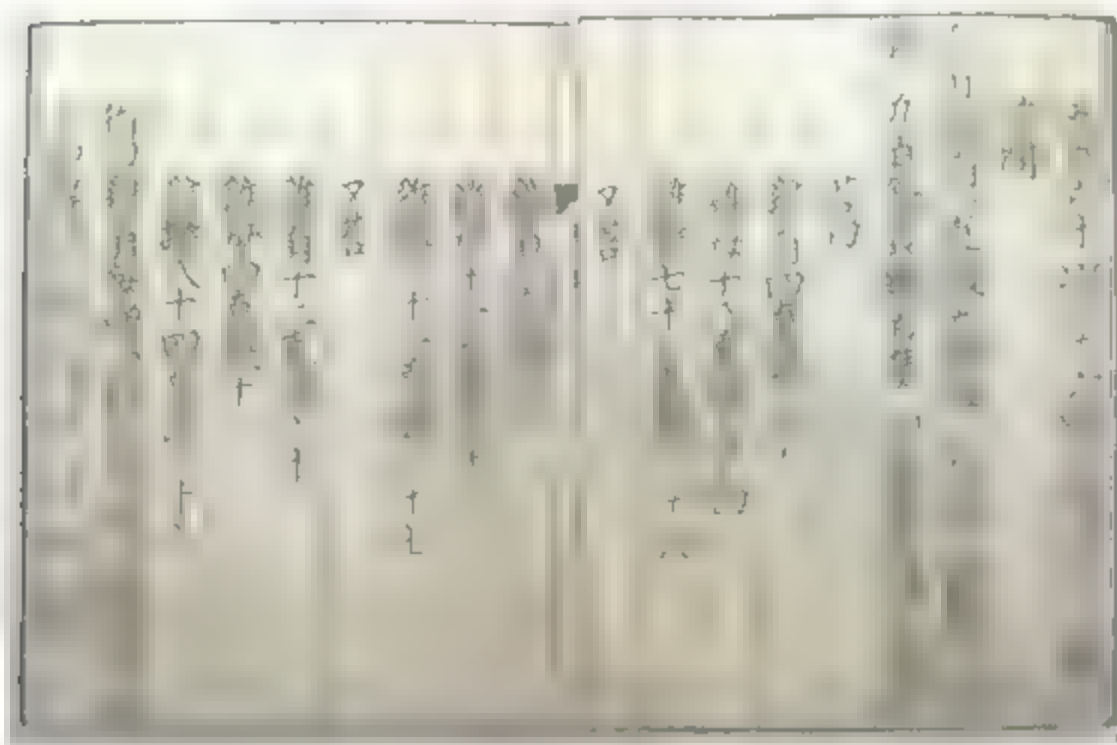
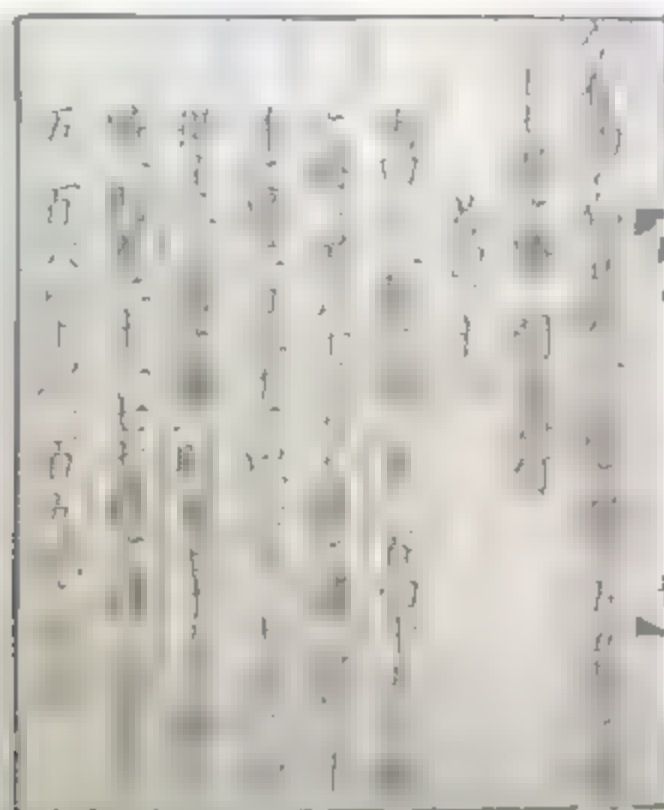
(b) 望海岛之图 (《算法统宗》卷十，康熙本)

图 4-14 重表法



图 4-15 不定问题

此图展示了关于不定问题的讨论。图中包含多行文字，主要围绕“不定问题”展开。文字内容涉及数学问题的讨论，特别是关于“不定问题”的定义和求解方法。图中还包含一些数学符号和数字，如“万”、“百”、“十”等，以及“不定问题”、“不定问题”等字样。图中还包含一些关于“不定问题”的讨论，如“不定问题”、“不定问题”等。



(b) 南水本 张丘建算经 百鸡术书影

图 4-15 不定问题

图 4-16 《隋书·律历志》关于祖冲之圆周率的记载

《隋书·律历志》记载了祖冲之关于圆周率的成就。文中提到，祖冲之将圆周率精确到了小数点后第七位，即 3.1415926 和 3.1415927 之间。这一成就在当时是世界领先的。文中还提到，祖冲之的这一成就是在前人工作的基础上取得的，体现了中国古代数学的继承和发展。

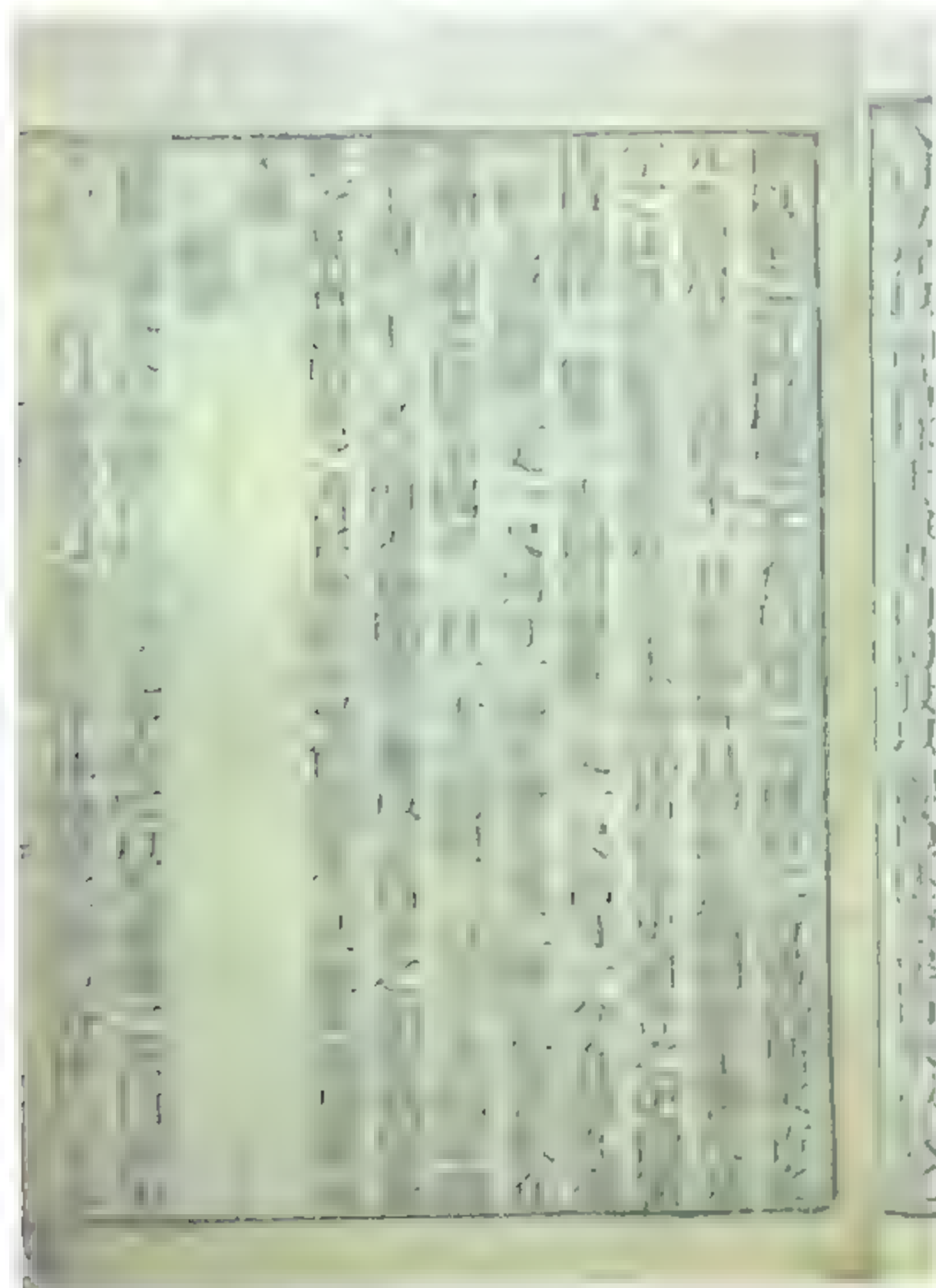


图 4-16 《隋书·律历志》关于祖冲之圆周率的记载

图 4-17 敦煌算书

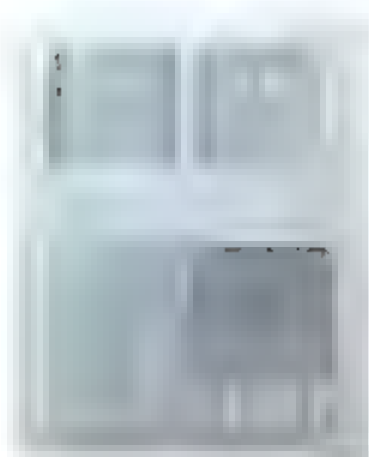
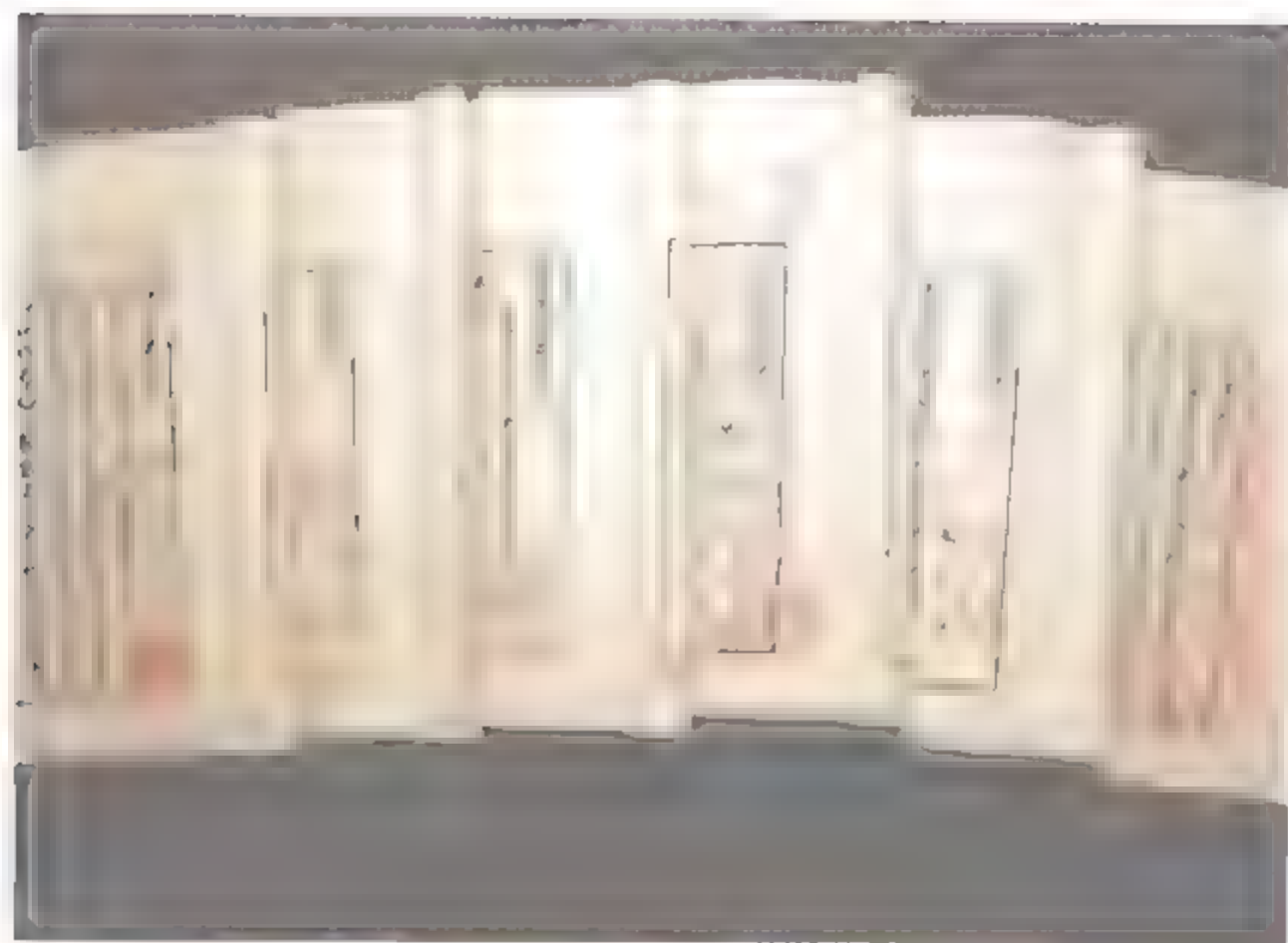
图 4-17 是 20 世纪初在敦煌莫高窟第 285 窟发现的 5~10 世纪的 10 余件手写算书之 S. 49 号。这些算书分别为匈牙利人 A. Stein (斯坦因)、法国人 P. Pelliot (伯希和) 标有, 有 P. 2667 号算书、P. 2410 号田积表、P. 3311 号算经一卷并序(残)、S. 0600 号算经一卷并序(残)、S. 5579 号算经一卷并序(残)、S. 5600 号立成算经一卷、S. 5605 号乘法算表、S. 1569 号乘法算表、S. 4561 号土地账, 有的内容特别是乘法表与算经子, 与《孙子算经》大同而小异, 有的内容则反映了唐代的户役制度。



图 4-17 敦煌算书

图 4-18 十部算经

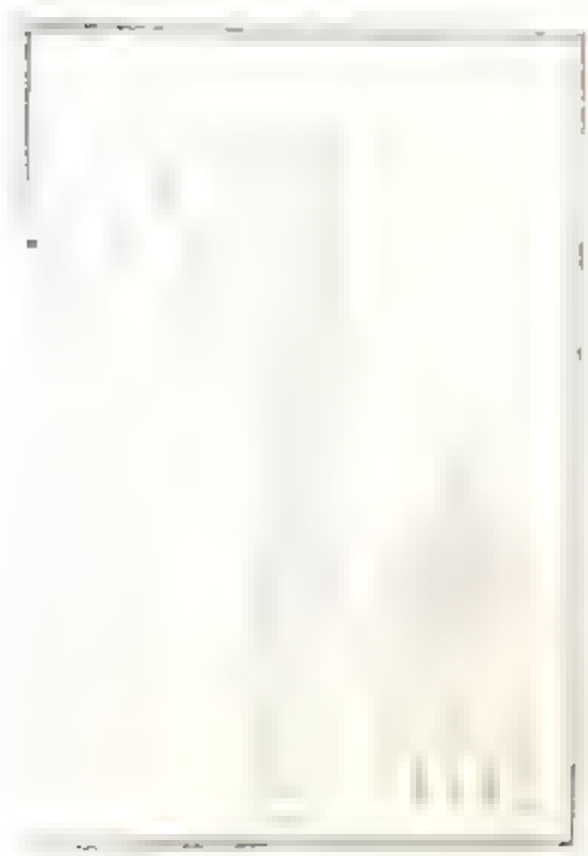
图 4-18 (a) 是宋刻算经六种书影。北宋元十七年 (1084) 秘书省刊刻汉唐十部算经, 是为世界上第一次印刷数学著作, 但已亡佚。13 世纪初南宋鲍澹之翻刻了这些算经《周髀算经》、《九章算术》(半部)、《孙子算经》、《张丘建算经》、《五曹算经》、《数术记遗》。图 4-18 (b) 是南宋刊刻的十部算经在明代大都亡佚, 明初《永乐大典》分类抄录, 乾隆于 1774 年在《四库全书》馆从中辑录出《周髀算经》、《九章算术》、《孙子算经》、《五曹算经》、《五经算术》、《夏侯阳算经》等 7 部, 加以整理, 入《钦定四库全书》。后乾隆命馆臣修订, 藏于承德避暑山庄, 今存南京博物院。



(b) 细纹本《武英殿聚珍版》算书七种

图 4-19 贾宪三角

图 4-19 (a) 是北宋贾宪 (11 世纪上叶) 创造的“开方作法本源图”, 今称贾宪三角。它是将二项式  $(a+b)^n$ ,  $n=0, 1, 2, \dots$  的展开式的系数自上而下摆成的三角形, 也提出了同样的三角形。图 4-19 (b) 是元朱世杰《四元玉鉴》(1303) 中的“古法七乘方”



(a) 贾宪三角图(《永乐大典》卷16344)



(b) 古法七乘方图(元朱世杰《四元玉鉴》卷首)

图 4-19 贾宪三角

图 4-20 《数书九章》插图【一】

《数书九章》是北宋数学家贾宪所著的一部数学著作，其中记载了当时最先进的数学知识。图 4-20 展示了《数书九章》中的一幅插图，图中包含了一个由数字组成的三角形，这与图 4-19 中的贾宪三角类似。图中还包含了一些文字说明，描述了如何通过这些数字进行计算。图中还包含了一些其他的数学符号和图形，如勾股数组等。图中还包含了一些其他的数学符号和图形，如勾股数组等。图中还包含了一些其他的数学符号和图形，如勾股数组等。

通晓由《九章算术》勾股章发展出来的另一个勾股数组通解公式。



(b) 临台测水图（《算书九章》卷七）



(c) 海國圖志(《数书九章》卷八)

图 4-20 《数书九章》插图 ( )

图 4-21 《数书九章》插图 (二)

图 4-21 (a) 是秦九韶《数书九章》军旅类“望敌远近”问的示意图。秦九韶是一位关心军事的数学家，他在《数书九章》中提出了许多关于军事问题的计算方法。图 4-21 (b) 2 是湖州多宝塔，当是“表望浮图”问的原型，建造于北宋元丰年间。图 4-21 (c) 是《数书九章》中“望敌远近”问的示意图，图中显示了敌我双方的位置关系，答案有 25 项之多。此图是世界上现存最早的人文台设计图。

图 4-22 圆城图式

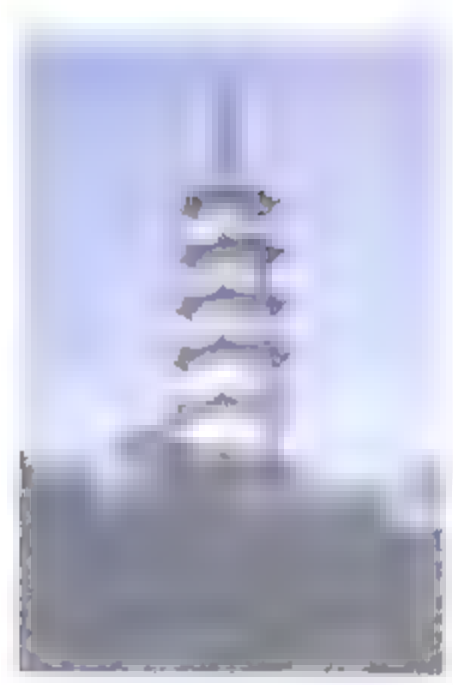
相切关系。以心、天、地、日、月、乾、坤、巽、艮等汉字表示点，也是个创举。



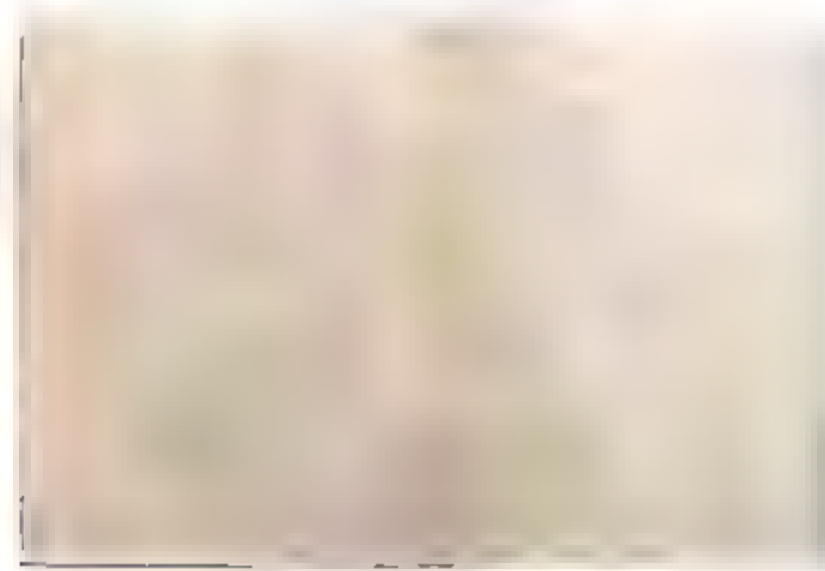
(a) 中阮图(《数书九章》卷八)



1 中阮图(《数书九章》卷八)



2 湖州多景塔



(c) 高台图(《数书九章》卷十四)

图 1-21 《数书九章》插图(二)





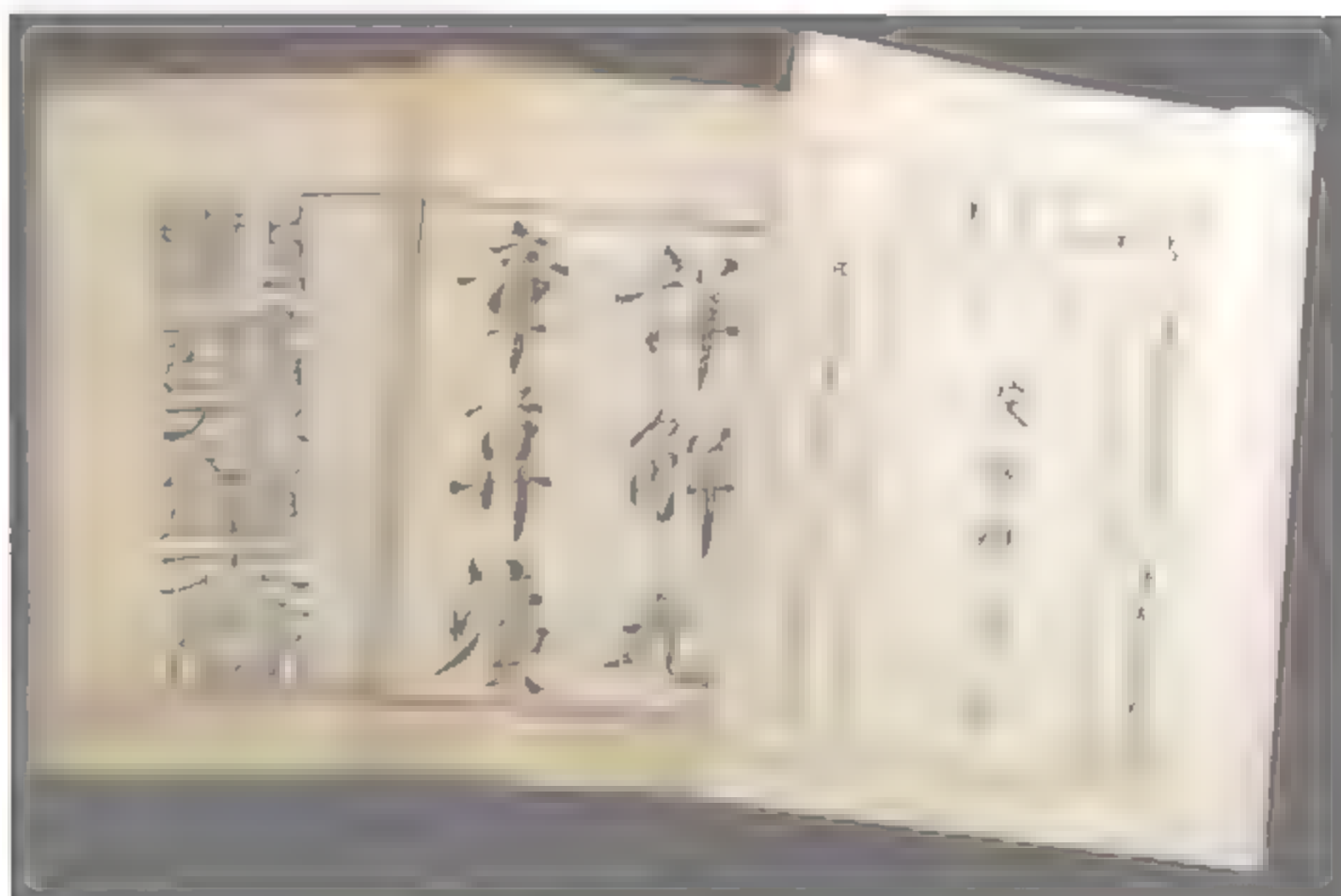


图 1-1-1 敦煌写本《千字文》



图 1-1-2 敦煌写本《千字文》

图 1-1-3 宋元写本





图 4-27 纵横图

图 4-27 (a) 是杨辉《续古摘奇算法》中的五阶和六阶纵横图，纵横图又称为幻方，是古代中国数学中一种特殊的数字排列形式。图 4-27 (b) 是 1956 年在西安元代安西王府旧址出土的至元 15 年 (1278) 阿拉伯学者扎马鲁丁推算历法时用铁制作的“东阿拉伯系统”数字的六阶纵横图及其释文。



(a) 杨辉的五阶和六阶纵横图(《续古摘奇算法》)



٩	٨	٧	٦	٥	٤
٣	٢	١	٠	٩	٨
٧	٦	٥	٤	٣	٢
١	٠	٩	٨	٧	٦
٥	٤	٣	٢	١	٠
٩	٨	٧	٦	٥	٤

(b) 铁板幻方及其释文

图 4-27 纵横图

图 4-28 珠算盘

珠算盘是算盘的一种，由算珠和算盘框组成。算珠是算盘的重要组成部分，其形状、大小、颜色等都有严格的规定。算盘框是算珠的支撑结构，通常由木材或塑料制成。算盘的使用方法是：将算珠拨入算盘框的相应位置，通过算珠的排列组合来表示数字。算盘的优点是：结构简单、操作方便、计算准确。算盘的缺点是：只能进行整数运算，不能进行小数运算。算盘在现代数学中已经很少使用，但在一些特殊场合（如珠算比赛）仍然有应用。



(b) 乾坤 和图 (元)



(d) 姜在位像 (b)

图 4-28 珠算盘

图 4-29 珠算书和程大位



的作用。图 4-29 (c) 是程大位画像。程大位 (1533~1606)，字汝思，号东宾，休宁（今黄山市）人。书影和造像均采自清康熙间家刻本。

图 4-30 李善兰和尖锥术

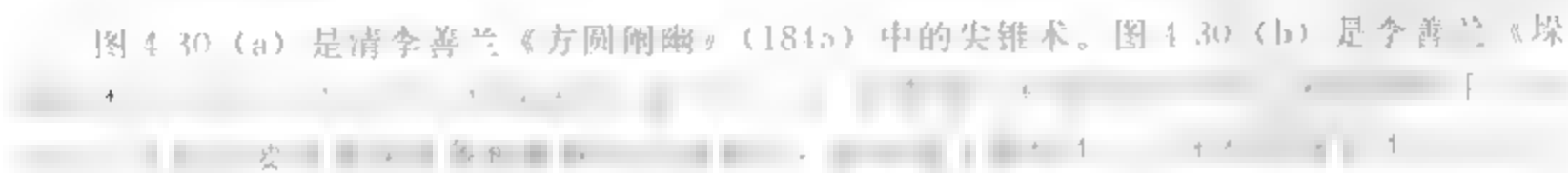


图 4-30 (a) 是清李善兰《方圆阐幽》(1845) 中的尖锥术。图 4-30 (b) 是李善兰《垛



(a) 珠算书



(b) 珠算书



(c) 程人画像 (康熙本)

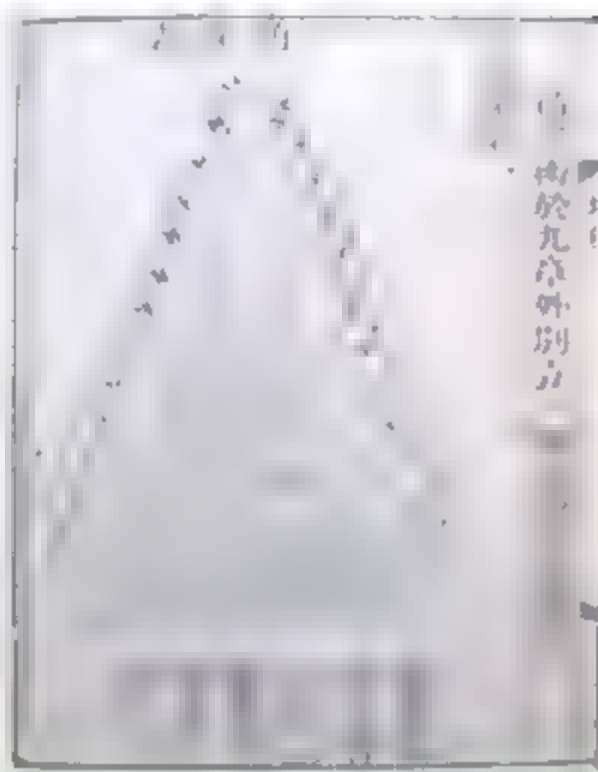
图4 珠算书和程人



级数求和法。朱世杰在《算学启蒙》、《四元玉鉴》中，对三角垛、四角垛、圆角台垛、四角台垛等各种复杂的垛积问题，都给出了求和公式。李善兰进一步发展了朱世杰的思想，并提出李氏级数。1845年著《方圆图》、《弧矢启秘》、《对数探源》等书。1859年著《李善兰算学》。



(a) 大数术



(b) 角垛术



图 4.30 李善兰和大数术

## 第五章 地 学

中国古代的地理学，在战国时期，已经出现了《山海经》、《禹贡》、《吕氏春秋》等著作。这些著作，不仅反映了当时人们对地理知识的认识，而且也反映了当时人们对地理知识的利用。《山海经》是战国时期的一部地理著作，它记载了当时人们对山川、河流、物产、风俗等方面的认识。《禹贡》是战国时期的一部地理著作，它记载了当时人们对山川、河流、物产、风俗等方面的认识。《吕氏春秋》是战国时期的一部地理著作，它记载了当时人们对山川、河流、物产、风俗等方面的认识。这些著作，不仅反映了当时人们对地理知识的认识，而且也反映了当时人们对地理知识的利用。这些著作，具有重大的历史作用，也是非常重要的科学发明，在当时居世界的前列。

《山海经》是战国时期的一部地理著作，它记载了当时人们对山川、河流、物产、风俗等方面的认识。《禹贡》是战国时期的一部地理著作，它记载了当时人们对山川、河流、物产、风俗等方面的认识。《吕氏春秋》是战国时期的一部地理著作，它记载了当时人们对山川、河流、物产、风俗等方面的认识。这些著作，不仅反映了当时人们对地理知识的认识，而且也反映了当时人们对地理知识的利用。这些著作，具有重大的历史作用，也是非常重要的科学发明，在当时居世界的前列。《山海经》是战国时期的一部地理著作，它记载了当时人们对山川、河流、物产、风俗等方面的认识。《禹贡》是战国时期的一部地理著作，它记载了当时人们对山川、河流、物产、风俗等方面的认识。《吕氏春秋》是战国时期的一部地理著作，它记载了当时人们对山川、河流、物产、风俗等方面的认识。这些著作，不仅反映了当时人们对地理知识的认识，而且也反映了当时人们对地理知识的利用。这些著作，具有重大的历史作用，也是非常重要的科学发明，在当时居世界的前列。

图 5-1 太保相宅图

此图出自清代《钦定四库全书·子部》中，图幅长 18 厘米，宽 11.2 厘米。反映周代堪舆家太保选择住宅基地的情况。但图中使用磁罗盘的事，与周代的实际情况不符，是一种年代学上的错误。中国古代最早的地理知识与风水（堪舆）紧密相连，是这幅图的意义所在。

图 5-2 《兆域图》

1978 年河北省平山县中山王墓出土的《兆域图》，是刻在一块长 94 厘米，宽 48 厘米，厚约 1 厘米的铜版上，为墓域建筑规划平面图。按 1:500 的比例尺绘制，方位上南下北。距今 2200 多年。反映了中国早期地图的面貌。今藏中国国家博物馆。

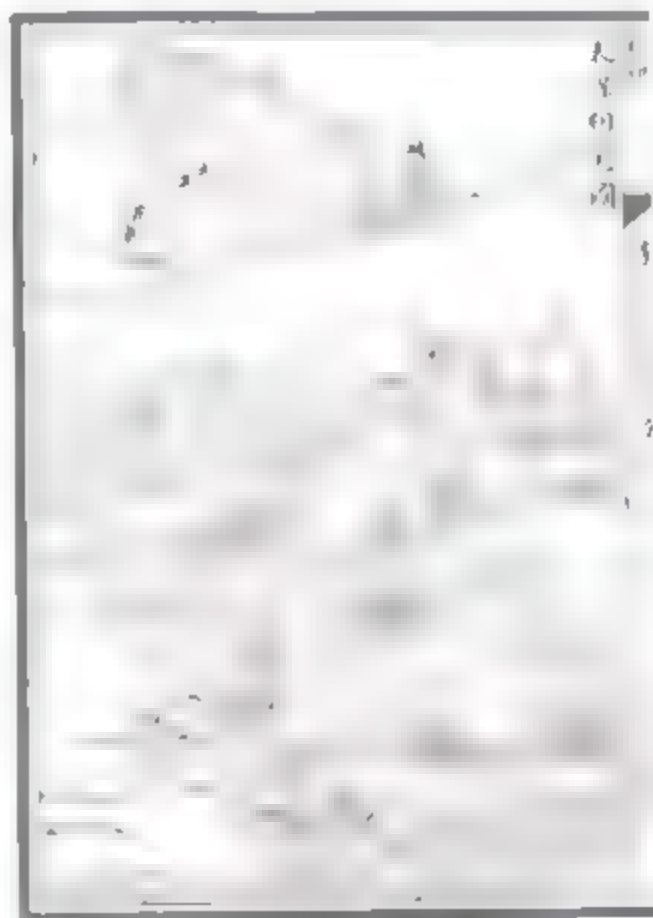
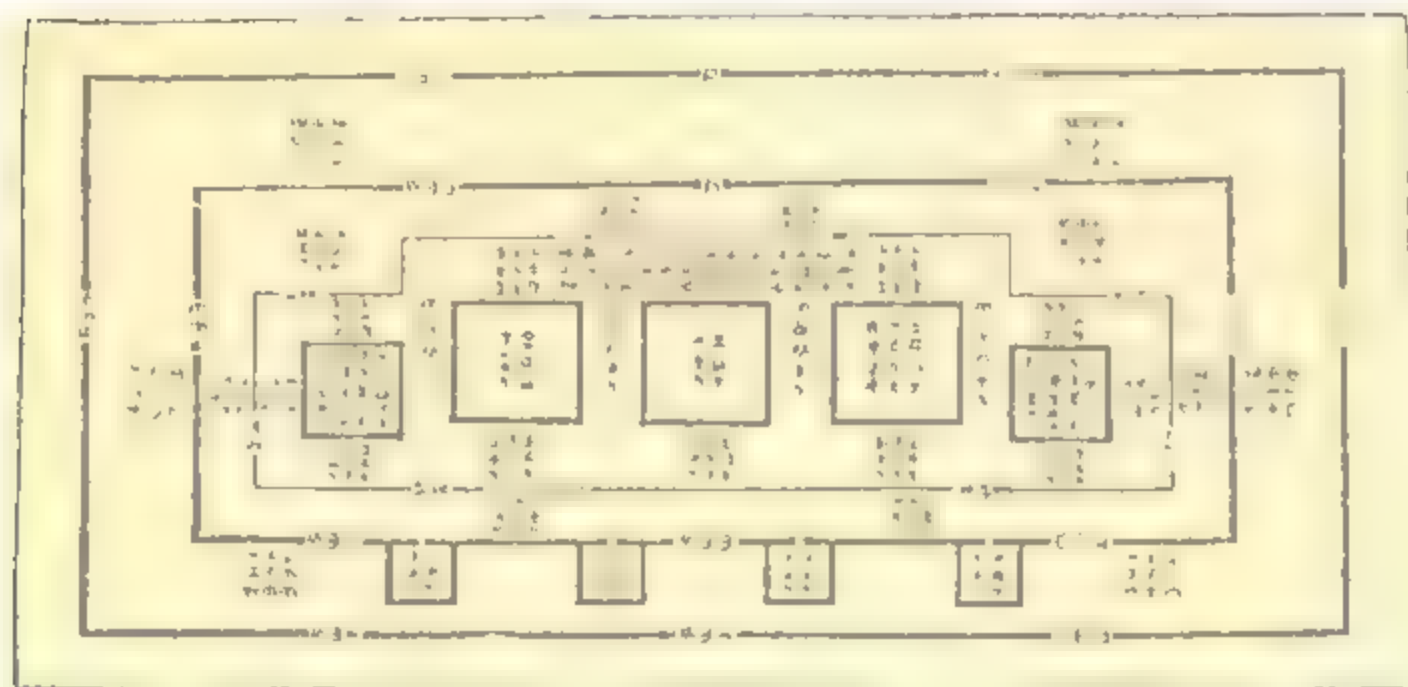


图 5-1 太保相宅图



(a) 放马滩木板图



(b) 木板图复原图

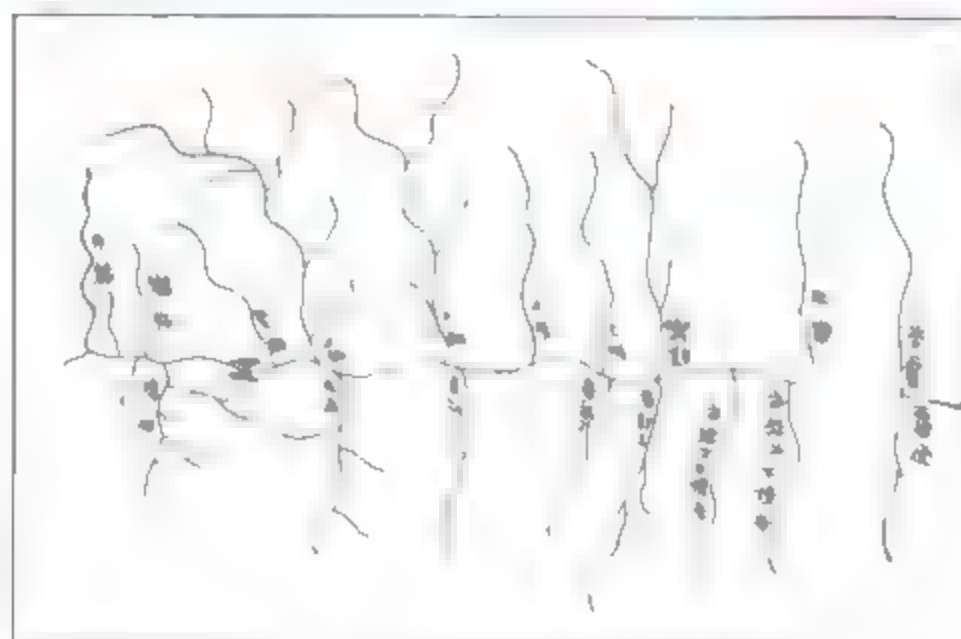
图 5-3 木板图

图 5-3 放马滩一号秦墓木板地图

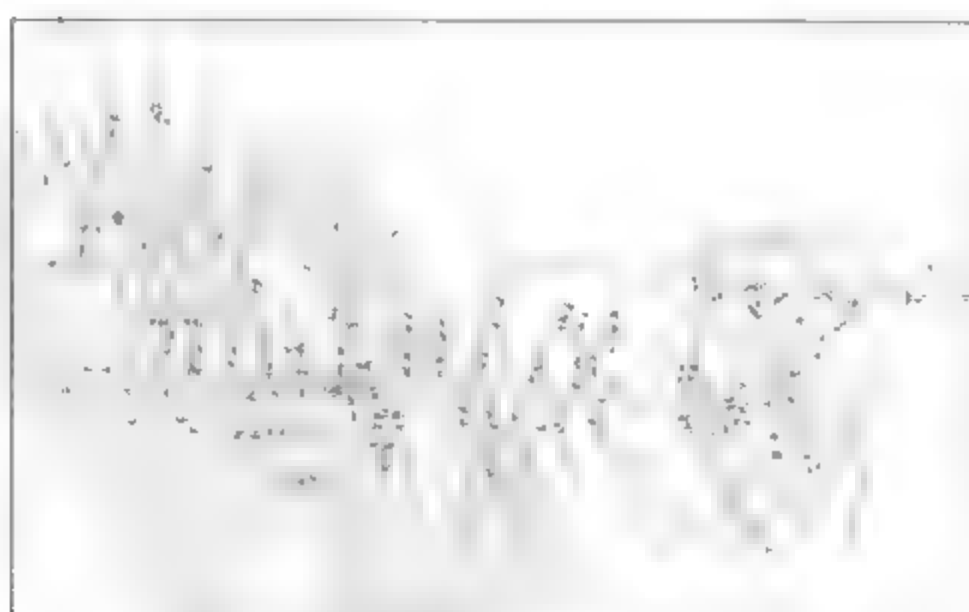
1986年甘肃天水放马滩一号秦墓，出土了7幅分别绘在4块大小相当，长约27厘米，宽约15厘米的木板上的地图。这是目前中国发现的最早的地图，也是目前世界上发现的最早的地图。该地图不仅是中国最早的一幅地图，也是世界上最早的一幅地图。该地图的绘制技术非常精湛，线条清晰，比例准确，反映了当时先进的地图绘制技术。该地图的发现，为研究中国古代地图学的发展提供了重要的实物资料。该地图现藏于甘肃省博物馆。



(a) 放马滩一号秦墓中的木板地图



(b) 放马滩一号秦墓中的木板地图摹写图

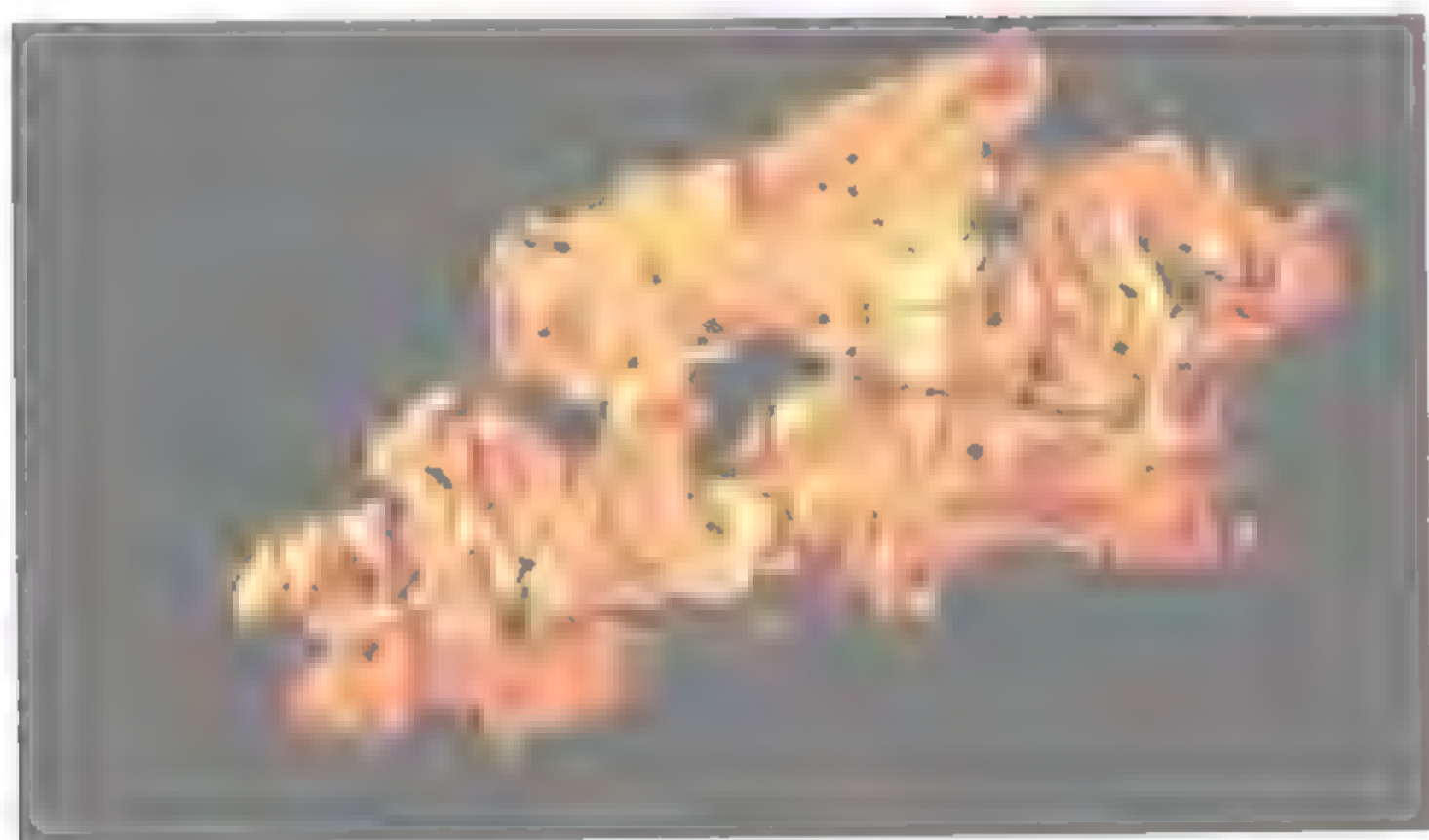


(c) 放马滩一号秦墓中的七幅木板地图拼接复原全图

图 5-3 放马滩一号秦墓木板地图

图 5-4 放马滩五号西汉墓纸质地图

1986 年甘肃天水放马滩五号西汉墓出土的纸质地图，是目前世界上已知最早、最完整的纸质地图。该地图由 7 幅地图组成，分别标有 (a)、(b)、(c)、(d)、(e)、(f)、(g)。但已佚失在纸上的唯一一幅西汉地图，现藏于甘肃省博物馆。



(a) 放马滩五号西汉墓出土的纸质地图

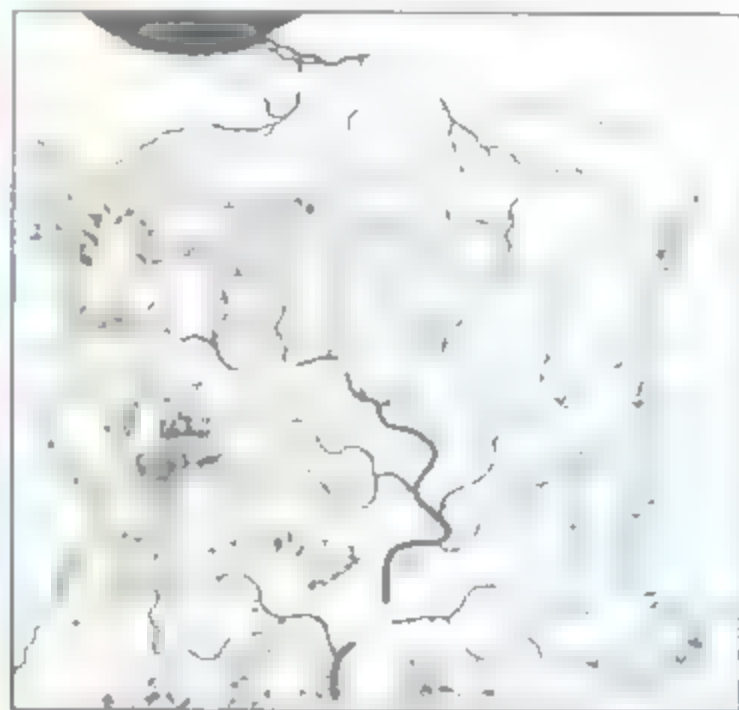


图 5-5 西汉马王堆地形图

1973 年长沙马王堆三号西汉墓出土的《地形图》长 9.8 厘米、宽 7.8 厘米，用黑、朱、青三色绘制在帛上，方位上南下北，比例尺约为  $1:100000$  [图 5-5 (a)、(b)]。主区较邻区绘得详细、准确，是在实测基础上绘制的，比秦代地图有了显著进步。今藏中国国家博物馆。



(a) 西汉马王堆地形图



(b) 西汉马王堆地形图局部

图 5-5 西汉马王堆地形图

图 5-6 西汉马王堆驻军图和城邑图

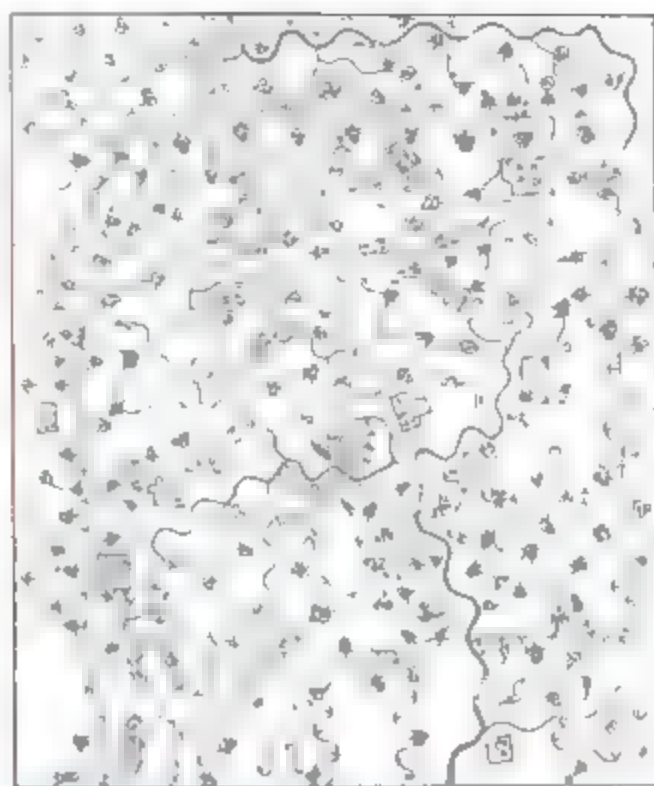
1973 年长沙马王堆三号西汉墓出土的驻军图长 9.8 厘米、宽 7.8 厘米，用黑、朱、青三色绘制在帛上，方位上南下北，比例尺约  $1:50000$ ，主区是潇水流域。图上除山脉、河流、城邑、驻军等外，还绘有道路、桥梁、关隘、水门、渡口、烽火台、驿站、仓库、军营、城门、街道、宫殿等，为无文字的彩色城市图。今藏中国国家博物馆。

图 5-7 东汉式盘

东汉式盘，是东汉时期的一种天文仪器，用于测定方位和方向。图 5-7 (a)、(b) 展示了式盘的结构，盘中心为圆形凹下入池，池外饰四乳钉，有人干、地支、二十八宿等。此盘为铜质，直径约 10 厘米，高约 5 厘米，现藏于中国国家博物馆。此盘为天文仪器，与后来地理学上测定方向的磁罗盘有密切关系。



(c) 西汉马王堆城邑图



(d) 西汉马王堆城邑图复原图

图 5-6 西汉马王堆出土的城邑图

## 图 5-8 东汉测风器

其形状与东汉的测风器略有区别。



(a) 东汉青铜式盘

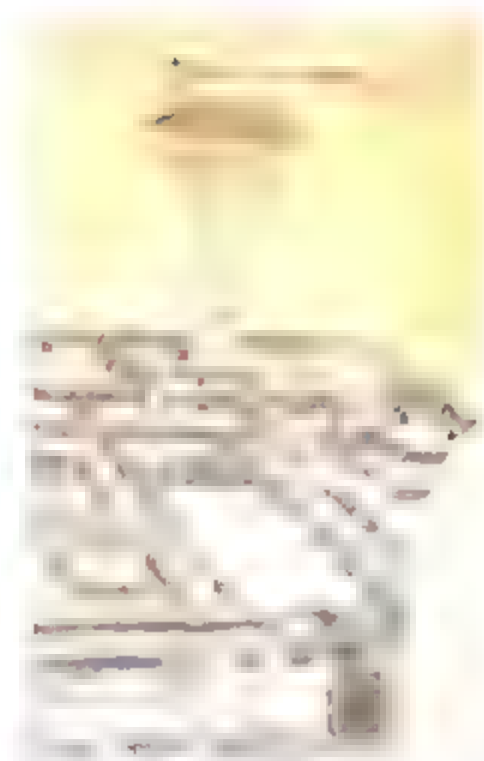


(b) 东汉铜板式盘

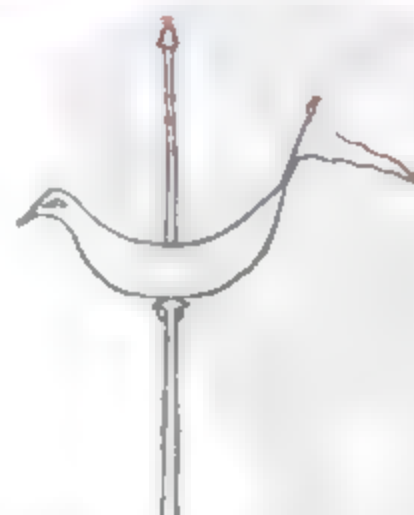
图 5.7 东汉式盘



(a) 东汉墓葬中的测风器



(b) 测风器复原图



(c) 唐《开元占经》中的相风鸟

图 5.8 东汉测风器



图 5-9 东汉地动仪模型

东汉地动仪是张衡（78~139）于公元 132 年发明创造的，它的内部结构和外部形状在《后汉书·张衡传》中有记载。自 19 世纪 70 年代起，就有中外学者研究模仿地动仪复原问题。



图 5-9 东汉地动仪模型

图 5-10 唐《地志》和《占云气书》

唐《地志》和《占云气书》1卷，均藏经洞，现藏敦煌市博物馆。《地志》首列《地志》1卷，后列《占云气书》1卷，均以彩笔绘出云气图形，下注墨书释文。以云气图形占候吉凶，其法与《史记·天官书》、《汉书·艺文志》、《风俗通义》、《论衡》等书所载略同。《地志》首列《地志》1卷，后列《占云气书》1卷，均以彩笔绘出云气图形，下注墨书释文。以云气图形占候吉凶，其法与《史记·天官书》、《汉书·艺文志》、《风俗通义》、《论衡》等书所载略同。



(a) 地志 1



(b) 地志 2



(c) 地志 3



图 5-11 兴庆宫图碑

1:3000,反映了上述内容





图 1-1-1  
图 1-1-2



图 1-1-3



图 1-2 九域子令图碑



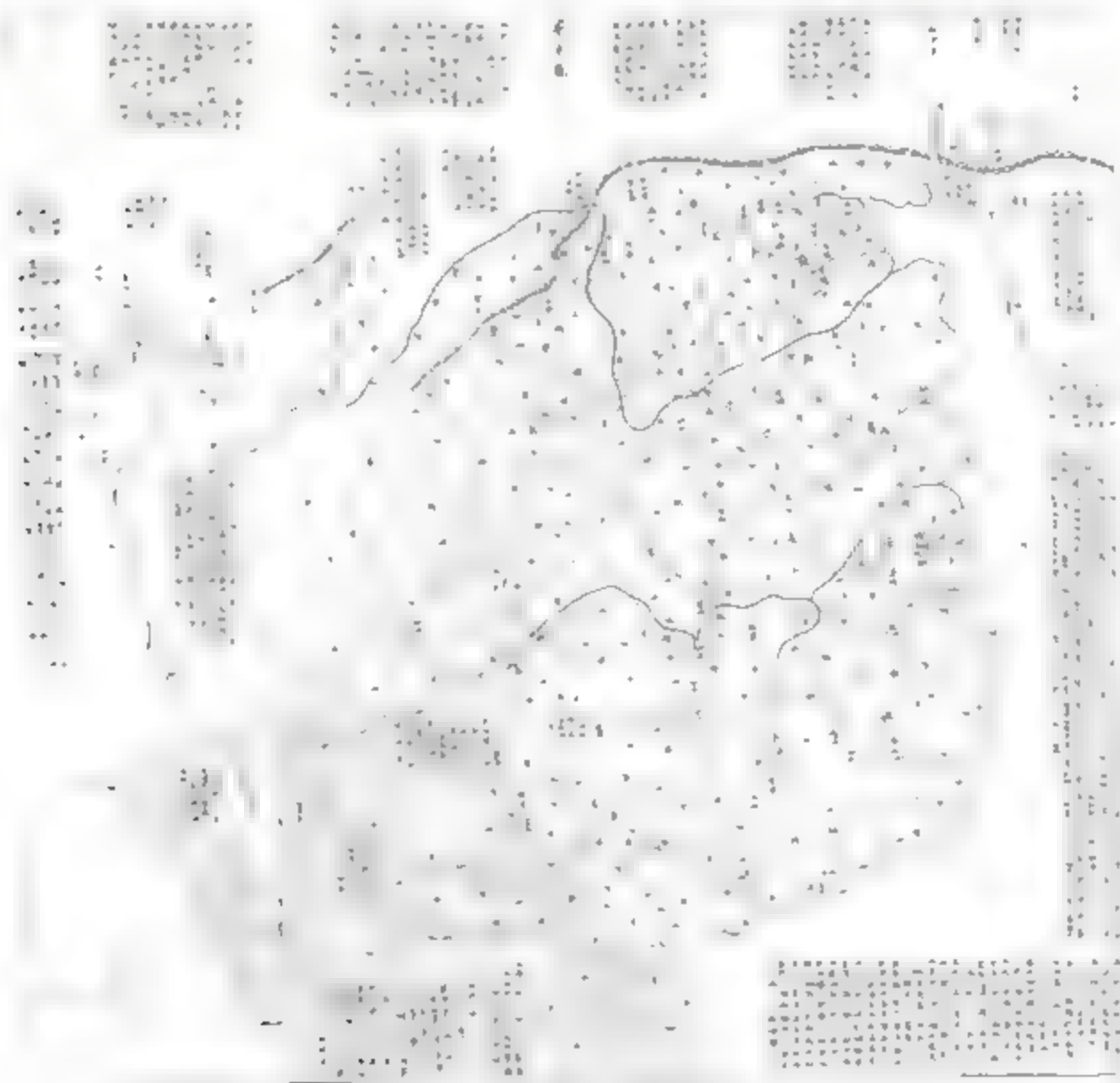
(a) 北边 (b) 南边



(c) 东边

图 5-15 平江图碑

平江图碑现藏苏州市碑刻博物馆，刻石时间是绍定二年（1279）。碑高 2.76 米，宽 1.41 米；图高 1.97 米，宽 1.36 米。具有一定的方位和比例关系，比例尺不很精确，特别是郊区无比例可言，这是一幅平江府（今苏州市）城市地图。图上绘有水体、地貌、植被、置，人工开凿的河道，构成了城市与市郊的水路交通网。



(c) 华夷图碑

图 14 华夷图碑

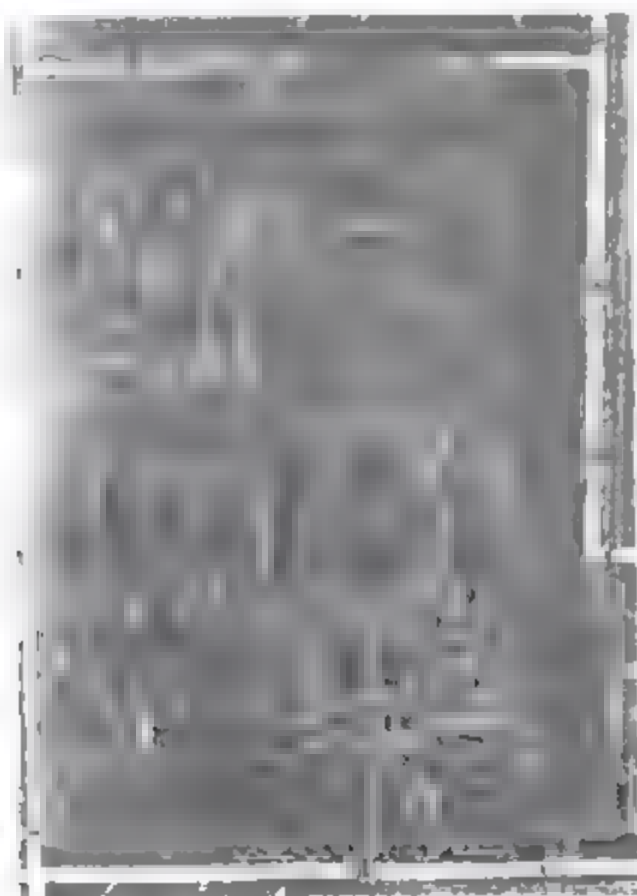
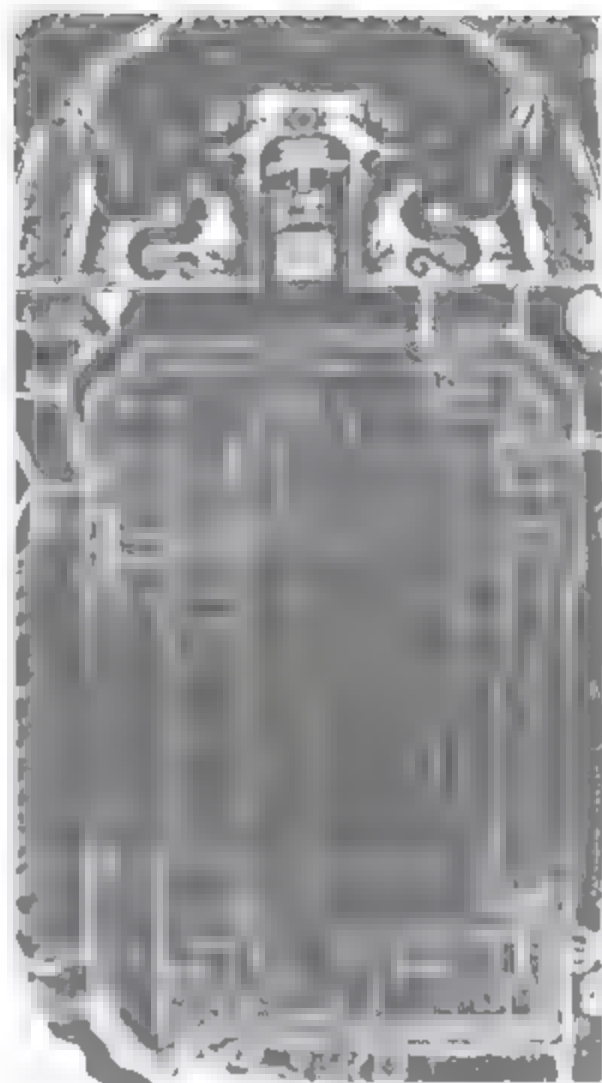
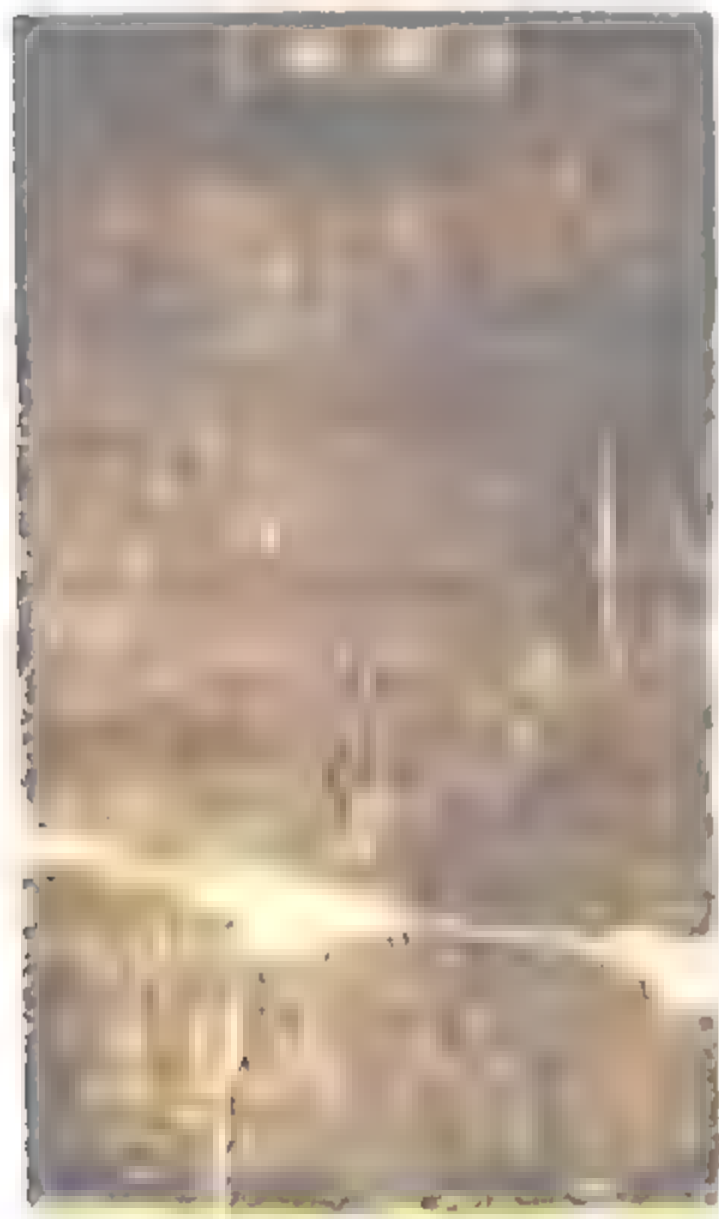




图 5-16 地理图碑

地理图碑现藏苏州博物馆。图于 1189—1190 年间绘制，大致迟于 1217 年刻石，长 211 厘米，宽约 106 厘米。图幅大体正确，用符号表示山上茂密的森林和长城。标注名称的山脉 120 多座，江河 60 多条，行政区名共有 110 个左右。内容比较丰富，但片不能得杂乱，而是比较清晰。



(a) 地理图碑（苏州博物馆）



(b) 地理图碑（苏州博物馆）

图 5-16 地理图碑

图 5-17 静江府（今桂林市）城图

静江府城图，南宋石刻城市地图。图高 340 厘米，宽 310 厘米，1270 年静江府经略使陈玘刻于桂林市北鸛鹑山南麓石崖上。图上方位为上北下南，比例尺约为 1:1000。涉及军事设施占全图地物 65% 左右。图上端刻有《修静江府城图记》，详细记载了四任经略修筑城垣的经过。这是迄今发现的古代最大石刻城市地图。



(b) 静江府城图(局部)

图 5-17 静江府(今桂林市)城图

图 5-18 杨子器跋輿地图(局部)

《杨子器跋輿地图》现藏辽宁大连旅顺博物馆。因有杨子器的跋而取名。

15.2~15.3年。比例尺约1:1 760 000。海岸线、各行政区的相对位置基本正确。用不同符



图 5-19 杨子器舆地总图(局部)

图 5-19 《广舆图》之《舆地总图》

《广舆图》是明代罗洪先于1541年前后用画方的方法把朱思本的《舆地记》简缩为41幅。《广舆图》包括的区域范围比《舆地记》广大。此图册于1555年刊行。《舆地总图》只是《广舆图》中41幅图之一，是当时全国疆域图，现藏中国国家图书馆。

图 5-20 明代绢本《南京府县地图册》

种、不同的色彩代表特定的事物。成图年代约为万历二十二至二十六年(1594~1598)，它  
之《淮安府》





图 2 明代刊本《南京府县地志图》之一



(a) 《皇輿全覽圖》內附刻本序



(b) 《皇輿全覽圖》局部  
(附：2) 《皇輿全覽圖》







基本相同,经测算,比例尺约为1:4000,方位上北下南,绘出了长江和嘉陵江汇合处所形  
横118.5厘米,墨印。光绪十二年(1886)绘制,现藏中国国家图书馆善本部。张云轩《重  
天府治全图》纵77.5厘米,横145厘米,木刻,着色,绘于公元1886~1890年,现藏中  
国家图书馆。刘子如《增广重庆地輿全图》,纵80厘米,横146厘米,墨印,绘于1890~  
1900年,现藏重庆市图书馆和大连图书馆各一幅。



(a) 重庆地輿全图



(b) 重天府治全图 (局部)

图 25 同图《重天府治全图》

## 第六章 物 理 学

物理学是研究物质运动最普遍、最基本的规律的自然科学。物理学的发展对人类社会进步起着巨大的推动作用。物理学是自然科学的基础，也是工程技术的基础。物理学的发展推动了其他自然科学的发展，也推动了工程技术的发展。

物理学的发展经历了漫长的过程。从古代的朴素唯物主义到近代的科学革命，再到现代物理学的大革命，物理学经历了三次大的飞跃。每一次飞跃都带来了生产力的巨大进步，也带来了人类对自然认识的深刻变革。

球)、各种罗盘，自从它们问世后，历代屡有制品，本章也只选其一二。当然，这其中有些受篇幅限制的原因。还有一些与物理相关的实物或图画，收录在本书其他章节。

物理学的发展也带来了生产力的巨大进步。从古代的农业、手工业到近代的工业革命，再到现代的信息技术、航空航天技术，物理学的发展都起到了至关重要的作用。物理学的发展也带来了人类对自然认识的深刻变革。从古代的朴素唯物主义到近代的科学革命，再到现代物理学的大革命，物理学经历了三次大的飞跃。

6.37)描绘了在弦线上两音定律的实验。琴阮合奏(图6.38)中二律并用的艺术，表明中国音乐理论对两音定律的掌握。两音定律是音乐理论的基础，也是音乐创作的基础。两音定律的发现和应用，为音乐的发展提供了重要的理论支持。

物理学的发展也带来了生产力的巨大进步。从古代的农业、手工业到近代的工业革命，再到现代的信息技术、航空航天技术，物理学的发展都起到了至关重要的作用。物理学的发展也带来了人类对自然认识的深刻变革。从古代的朴素唯物主义到近代的科学革命，再到现代物理学的大革命，物理学经历了三次大的飞跃。

的科技珍品

物理学的发展也带来了生产力的巨大进步。从古代的农业、手工业到近代的工业革命，再到现代的信息技术、航空航天技术，物理学的发展都起到了至关重要的作用。物理学的发展也带来了人类对自然认识的深刻变革。从古代的朴素唯物主义到近代的科学革命，再到现代物理学的大革命，物理学经历了三次大的飞跃。

理性观

图 6-1 朱雀铜灯

朱雀铜灯是汉代的一件重要文物，它是一件铜质的灯具，造型独特，工艺精湛。朱雀铜灯的出现，反映了汉代铜器工艺的高超水平，也反映了汉代人对美的追求。朱雀铜灯现藏于中国历史博物馆。

博物馆。



图 6-2 铜奔马

1969 年甘肃武威县雷台出土东汉铜奔马一具。长 45 厘米，宽 10.1 厘米，高 31.5 厘米。三足腾空，一足落地。落地足为马之重心所在。今藏甘肃省博物馆。



图 6-2 铜奔马

图 6-3 杠杆

石。均为画像石中有关桔槔取水之局部。今藏山东省博物馆。

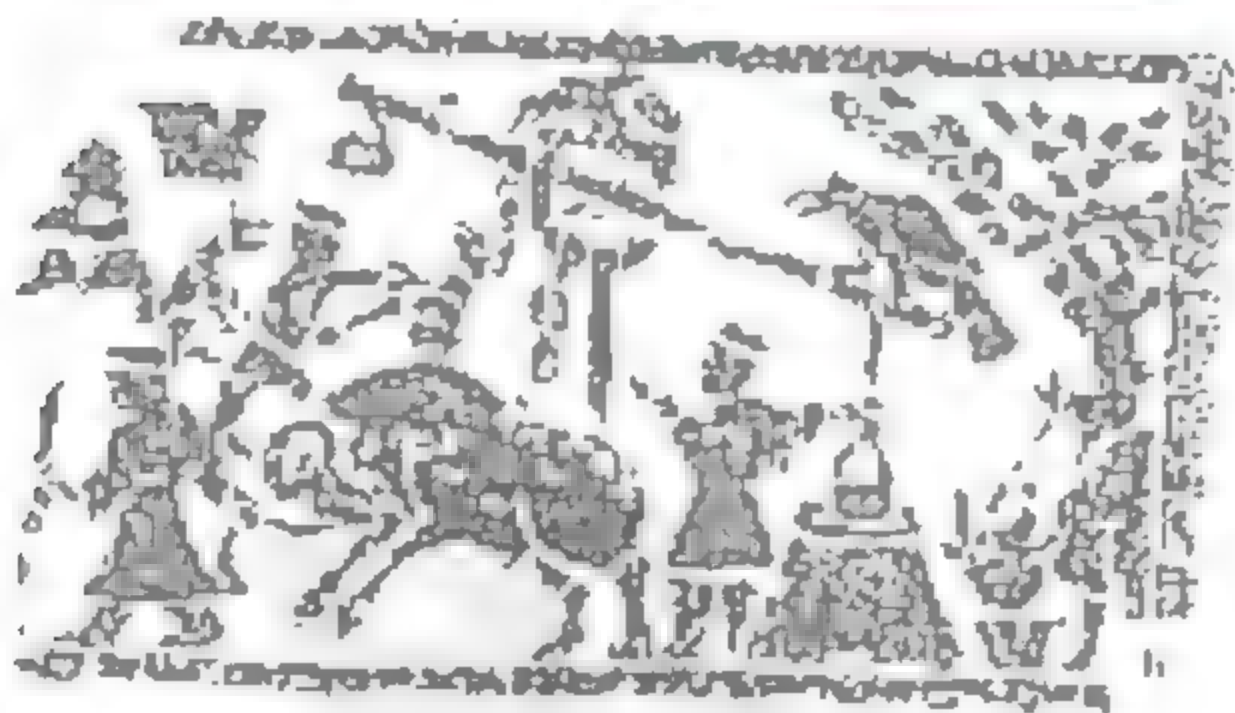
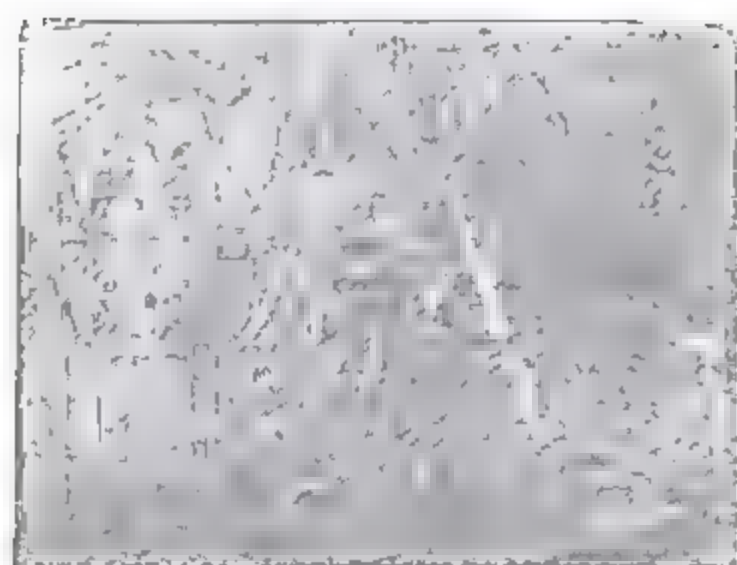


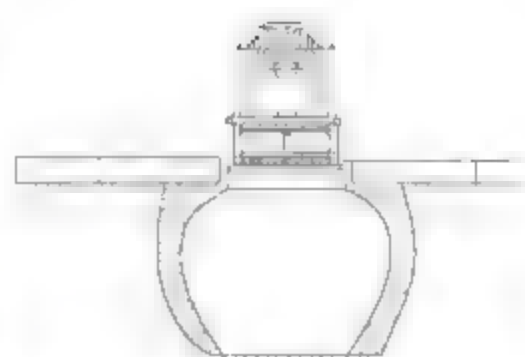
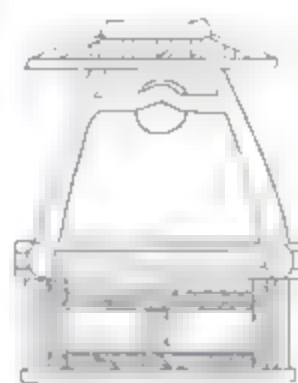
图 6-4 滑轮

64 (b).

，并架上有滑轮，今藏洛阳博物馆。



(a) 双孔方形陶砖



(b) 陶瓦模压图样

图 6-1 瓦模

图 6-8 陀螺

1977 年在浙江余姚县河姆渡遗址一期文化中出土陶制陀螺 1 个，木制陀螺 38 个。其中大部分是圆锥体形，图小一期文化中 3 件陶陀螺，圆锥体的顶平面饰一个同心圆和一周弧齿纹，高 1 厘米，顶面径 2.5 厘米；一期文化中 2 件木陀螺，有扁圆、椭圆和橄榄形，大小不一，河姆渡遗址有公元前 5000~前 4000 年，现藏浙江省文物考古研究所。



(a) 陶陀螺



(b) 木陀螺

图 6-5 陀螺

图 6-6 陀螺仪

1970 年西安何家村出土唐代银质重球，内径 4.5 厘米，有 2 个机环，连同铰孔外壳为 3 个自由度，中心置一银质小碗以盛香料。它是近代陀螺仪 (gyroscope) 之祖，在工程上常称之为“平衡环”或“吊平支架”，今藏陕西省博物馆。

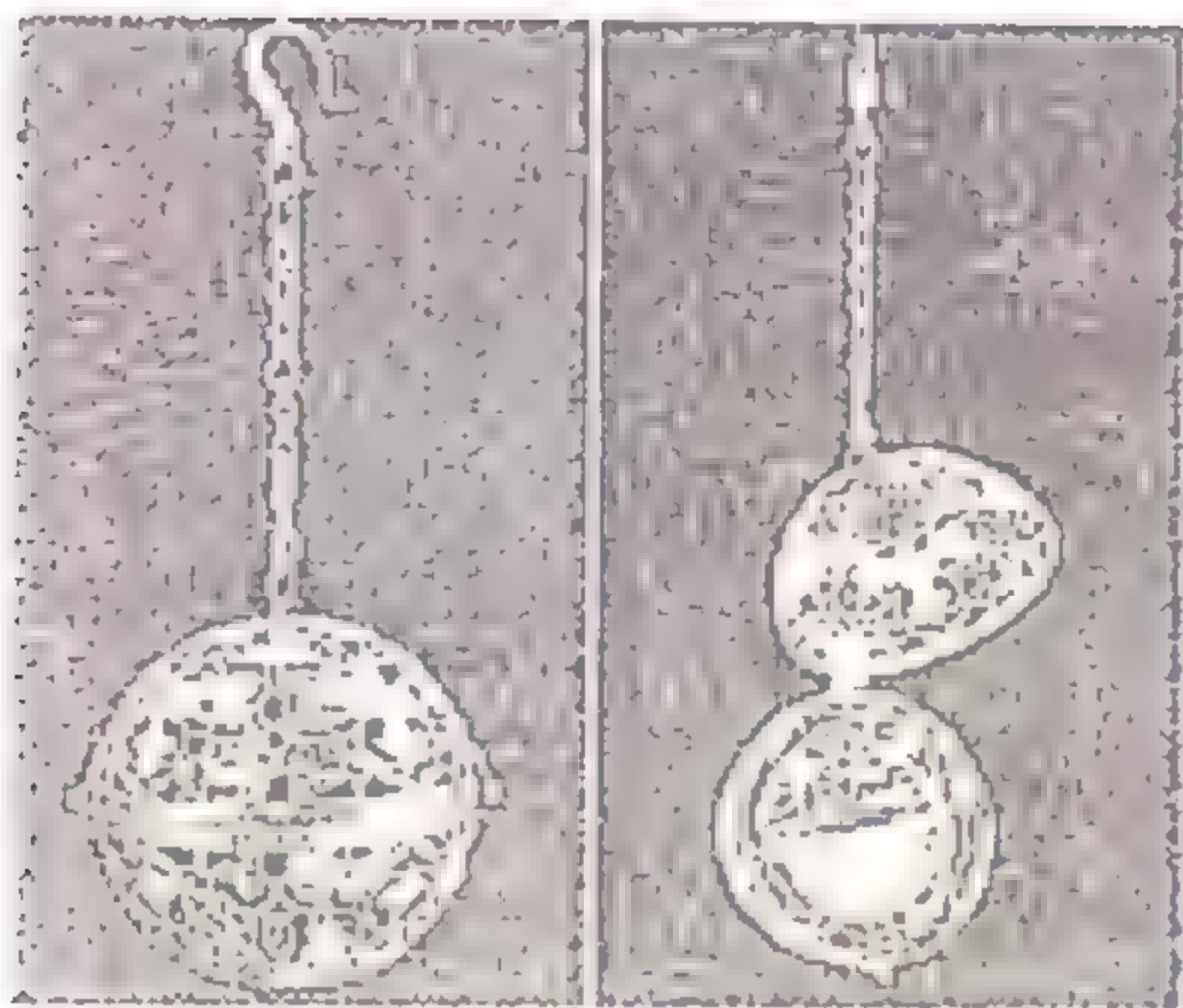


图 6-7 风筝

历代有许多风筝绘画。图 6-7 (a) 为宋宣和 (1119~1125) 年间由院待诏苏汉臣所绘《捣练图》局部，描绘了宫廷女子捣练的场景，画面中有一架风筝，其尾部有“宣和”二字。图 6-7 (b) 为宋徽宗赵佶所绘《听琴图》局部，描绘了文人雅士听琴的场景，画面中有一架风筝，其尾部有“宣和”二字。两幅画中的风筝均为圆形，带有长尾，是宋代流行的“板子”风筝。



a) 宋苏汉臣绘《捣练图》之局部



b) 宋赵佶《听琴图》

图 6-7 风筝

图 6-8 喷水龙洗

旅顺博物馆藏晚宋龙洗，为一带双耳铜盆，内底铸刻双龙，口径 41.9 厘米、底径 26 厘米、盘高 18.5 厘米、洗深 11 厘米。



图 6-9 长信宫灯

1968 年河北满城 2 号汉墓（中山靖王刘胜）出土长信宫灯，一跪坐铜人，一手提灯具，通高 48 厘米、人高 45 厘米，今藏河北省博物馆。

图 6-10 西汉雁鱼形灯具

1985 年山西朔县赵什八片出土、西汉晚期铜质灯具。通高 5.3 厘米，长 31.5 厘米，雁首衔鱼尾，鱼尾为灯柄，雁首为灯罩，今藏山西省博物馆。

图 6-11 西汉平面镜

青铜平面反射镜起源于公元前 2600 ~ 前 2000 年的齐家文化时期。该镜于 1994 年出土于徐州，直径 18.5 厘米，现藏徐州博物馆。



图 6-9 长镜 (局部)



图 6-10 西夏铜镜 (局部)



(a) 西夏铜镜



(b) 西夏铜镜 (局部)

图 6-11 西夏铜镜

图 6-12 平面镜照容绘画

宋人摹范仲淹之《女史箴图》(局部)所绘之铜镜、镜架与梳妆照容图 现藏故宫博物院。





图 6-12 半面镜照容范

## 图 6-13 凸面镜

殷商时期已有青铜凸面镜。该镜于 1990 年在河南偃师杏西村北魏墓外出土，直径 1.1 厘米，镜面微凸，背面铸有神兽仙人。现藏河南省博物馆。

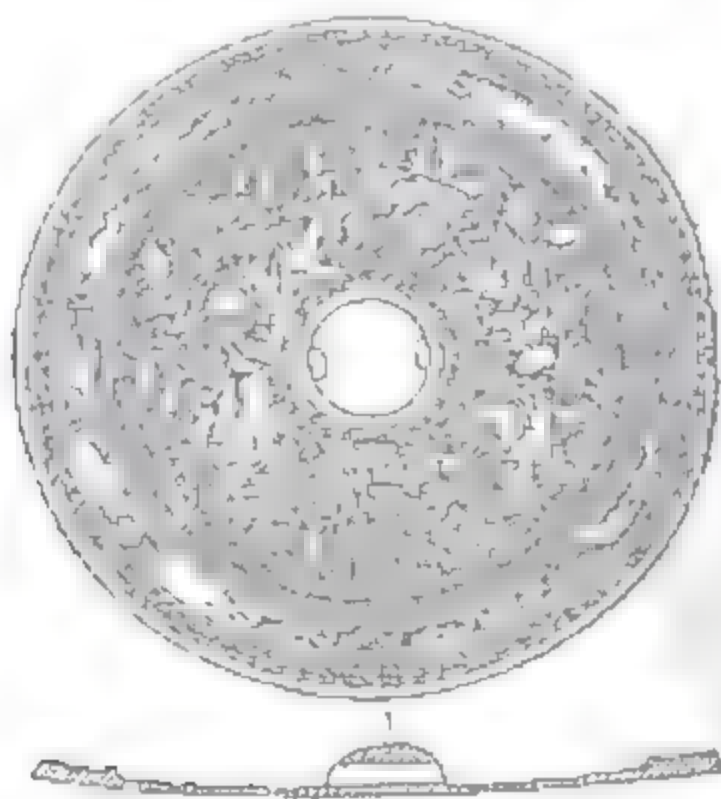


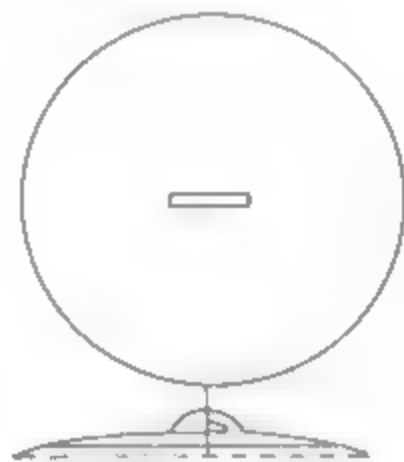
图 6-13 凸面镜照容范

图 6-14 西周素背面凹面镜

1955 年陕西扶风县黄堆 60 号西周墓出土，西周中期偏早时候青铜附镜，即凹面镜，直径约 8.9 厘米，厚 0.19 厘米，曲率半径 10.4 厘米，焦距 10.4 厘米。背面中央一桥形小钮，无纹饰。现藏陕西省宝鸡市周原博物馆。



(a) 西周素背面



(b) 西周素背面

图 6-14 西周素背面凹面镜

图 6-15 春秋凹面镜

1956 年河南陕县（今三门峡市）王村岭 1052 号战国墓出土，双虎纹青铜附镜，即凹面镜，属春秋早期，直径 7.5 厘米。今藏中国国家博物馆。



(a) 春秋凹面镜



(b) 春秋凹面镜

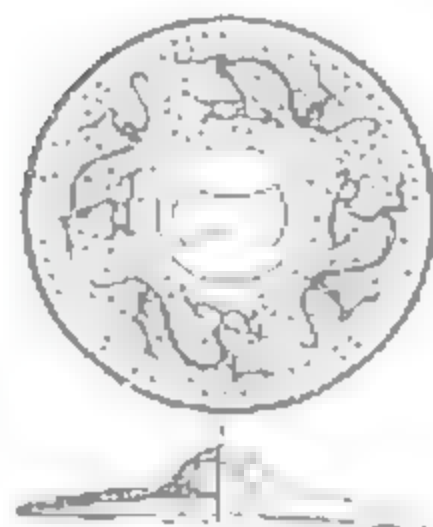
图 6-15 春秋凹面镜

图 6-16 战国凹面镜

纹，直径 3.6 厘米，今藏浙江省博物馆。



(a) 凹面镜



(b) 凹面镜

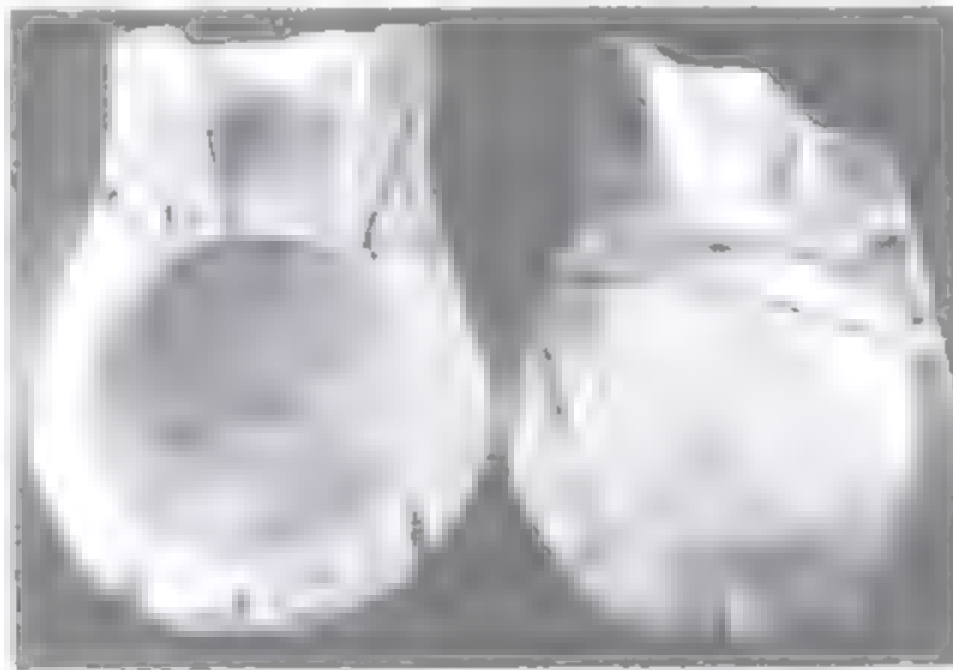
图 6-16 战国凹面镜

图 6-17 阳燧陶范

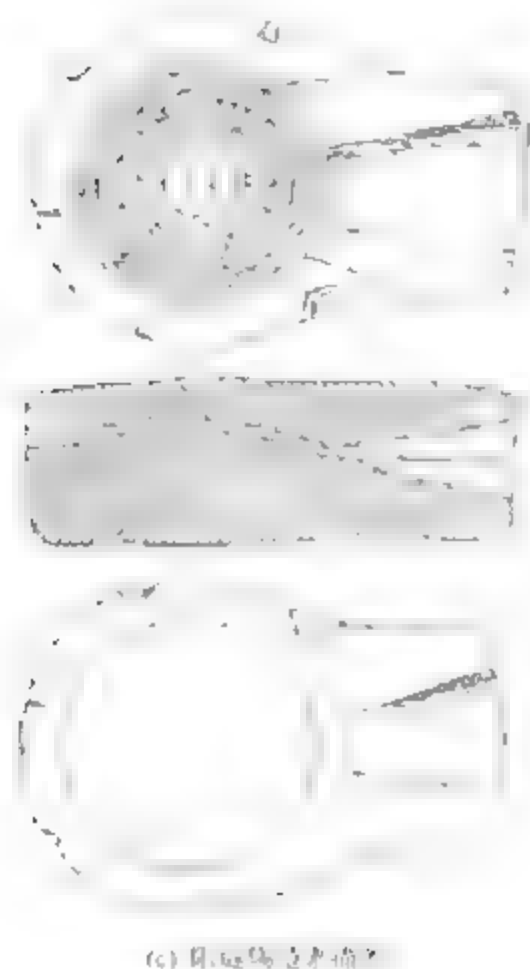
1950~1951 年间山西侯马晋国遗址出土 3 套完整的战国阳燧陶范。3 套陶范，长 10.2 厘米、宽 7 厘米，合范厚 3.5 厘米，浇口楔形。范腔直径 5.3 厘米。背范，边深 0.2 厘米、中央深 0.7 厘米，中央钮洞直径 0.7 厘米，洞上横置一活动芯块，面范中央凸起 0.7 厘米，表面光滑，背范上有各种纹饰。



(a) 阳燧陶背范



(b) 阳燧合范



(a) 圆形铜镜

图 6-18 汉代铜镜

图 6-18 汉代反射镜

1989年浙江龙游县东华山汉墓出土8枚铜镜：①云纹镜，直径14.2厘米，镜面微凸；②方格规矩镜，直径16.8厘米，内方格十二地支铭文，镜面微凸；③昭明镜，直径10.8厘米，铭文环书“内清昭以日月光以章”，镜面微凸；④昭明镜，直径8.6厘米，镜背有“昭明”二字；⑤日光镜，直径7.1厘米，铭文环书“见日之光天下大明”，镜面平；⑥日光镜，直径8.6厘米，镜面微凸，铭文环书与⑤同。八面铜镜中有平面镜，有凸面镜。③、④、⑥当初可能是“透光”镜，即不等曲率平面镜。今藏龙游县博物馆。

图 6-19 战国透光镜

蟠螭纹。出土时人为损坏，但仍能“透光”。今藏攸县文物局。

图 6-20 西汉透光镜

西汉青铜“透光”镜，背纹铸刻“见日之光天下大明”八字，直径7.4厘米，重50克。今藏上海博物馆。

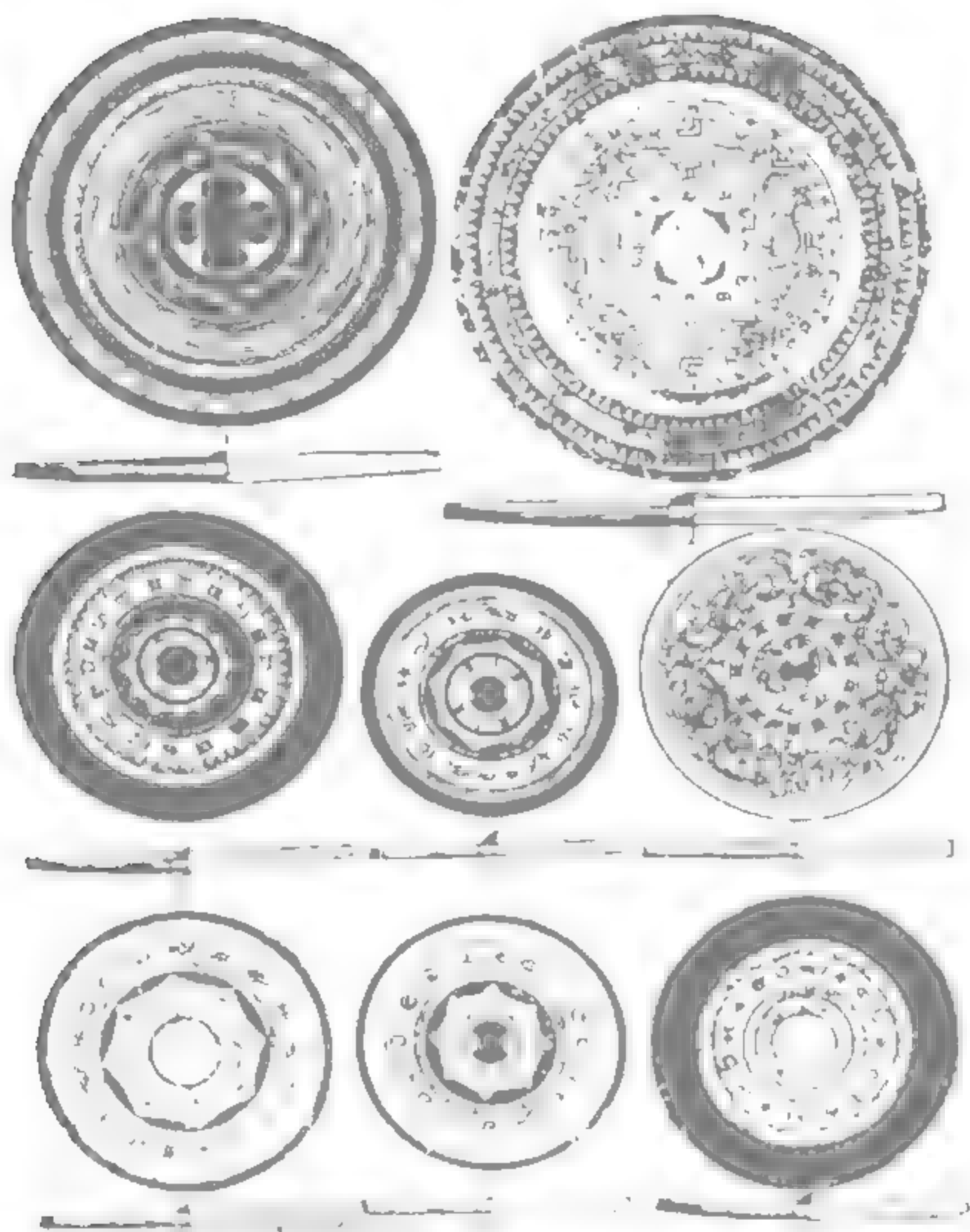


图 6-21 汉代反射镜

图 6-21 明代眼镜绘画

南都繁会景物图卷（局部），一位老者戴一副眼镜坐在“兑换金珠”的金店门前。今藏中国国家博物馆。

图 6-22 伽利略式望远镜

易若望（A. S. von Bell, 1622~1686）携入华并在其著《远镜说》中绘画者。

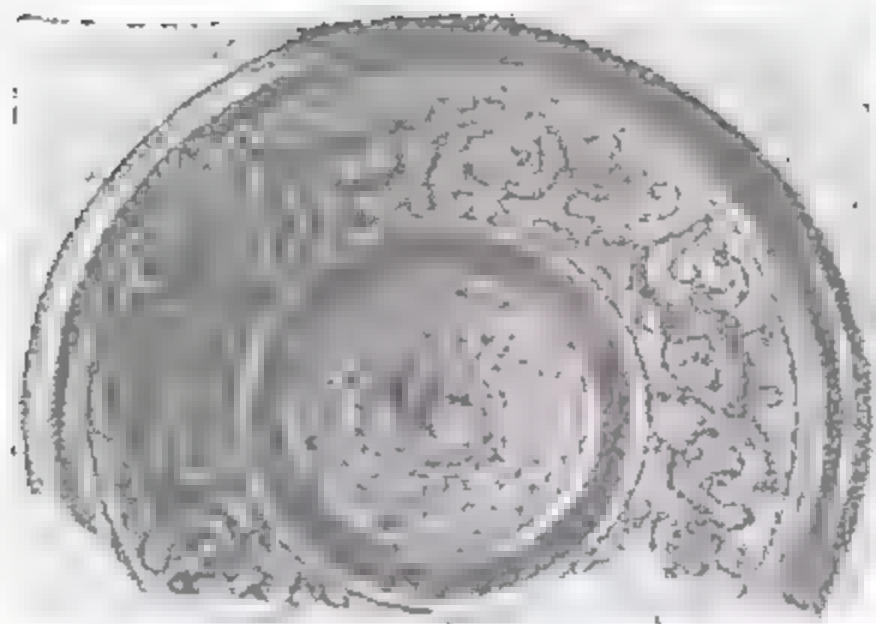
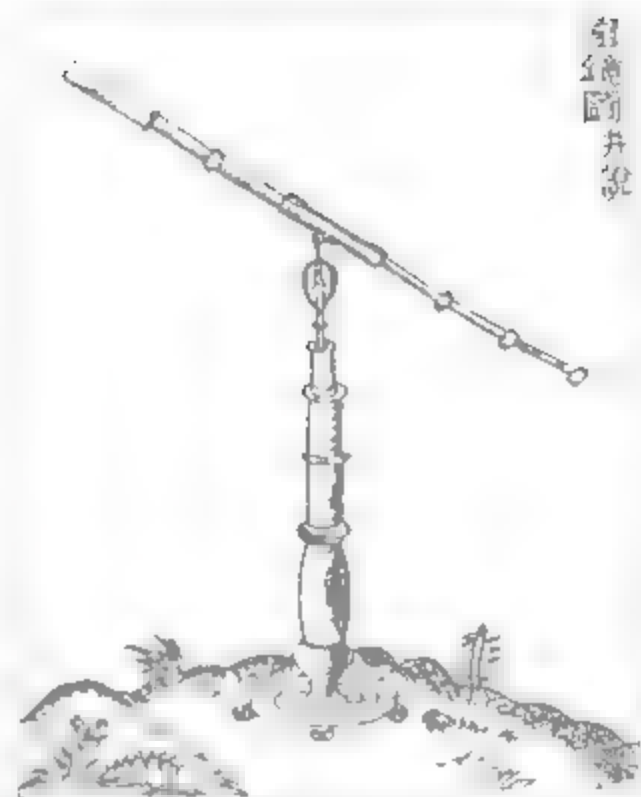
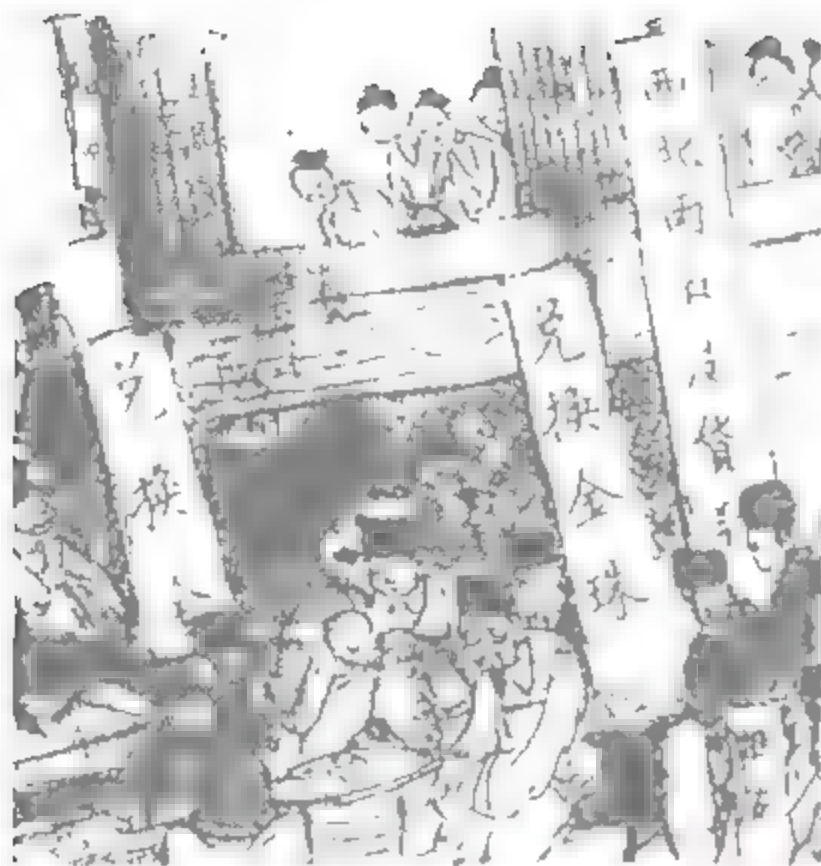


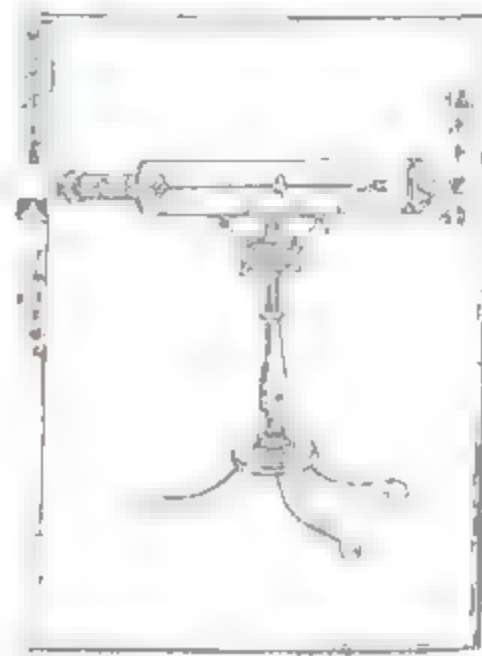
图 6-23 反射望远镜

图 6-23 反射望远镜

格雷戈里 (J. Gregory, 1636~1675) 式反射望远镜。图 6-23 (a) 为实物，现藏于中国科学院北京天文馆；图 6-23 (b) 为《皇朝礼器图式》绘画，清代称其为“最光千里镜”。筒长 1.5 米，筒径 11.5 厘米，物镜径 10 厘米，目镜径 3 厘米。三角支架高 51 厘米，筒外紫铜花，镜筒与支架轴承处镀金，铜板上刻有“爱”字。



(a) 反射望远镜(物)



(b) 反射望远镜(图)

图 6-24 显微镜

清代郑复光(1780~?)《镜镜论痴》绘画并曾制作的显微镜。图中，“丁”为凸透镜，“辰”为平面反射镜，“甲乙”为活轴，可转动平面镜，通过“丁”观察“辰”的反射像，可见实物(“丑寅”)的正立虚像。

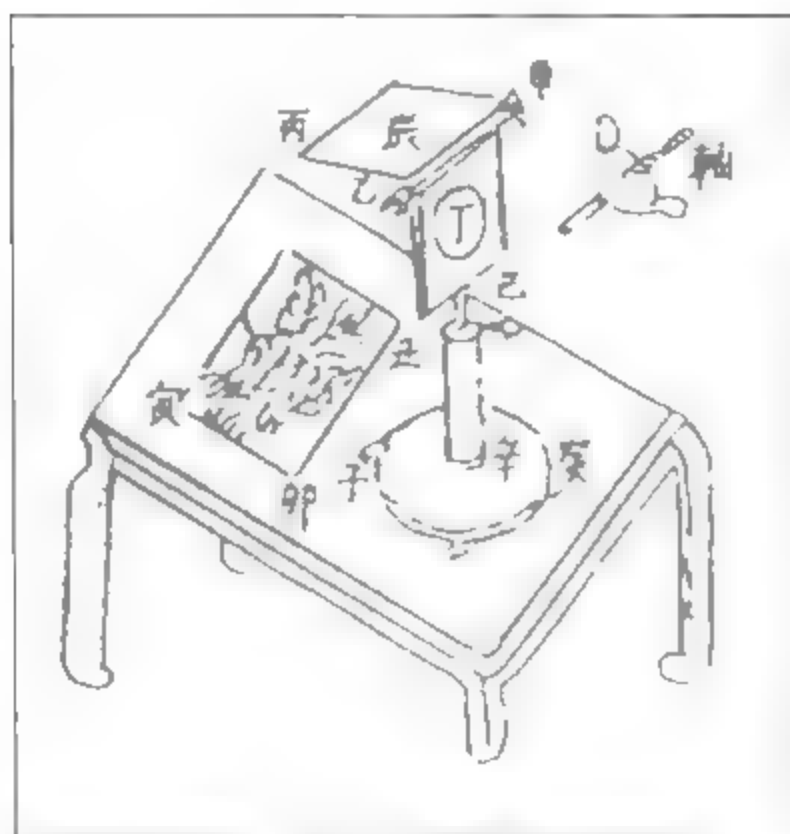


图 6-24 显微镜

图 6-25 幻灯机

清代郑复光《镜镜冷痴》绘画并曾制作的幻灯机，其时称“放字镜”。右：方盒“丙”为灯箱，“丁”处置平凸透镜，带字画玻片“戊己”或“庚癸”通过灯箱插孔“庚辛”，左：丁为六角活动套筒，“乾坤”端可插入灯箱“戊己”，“未酉”端“甲”处装一平凸透镜。

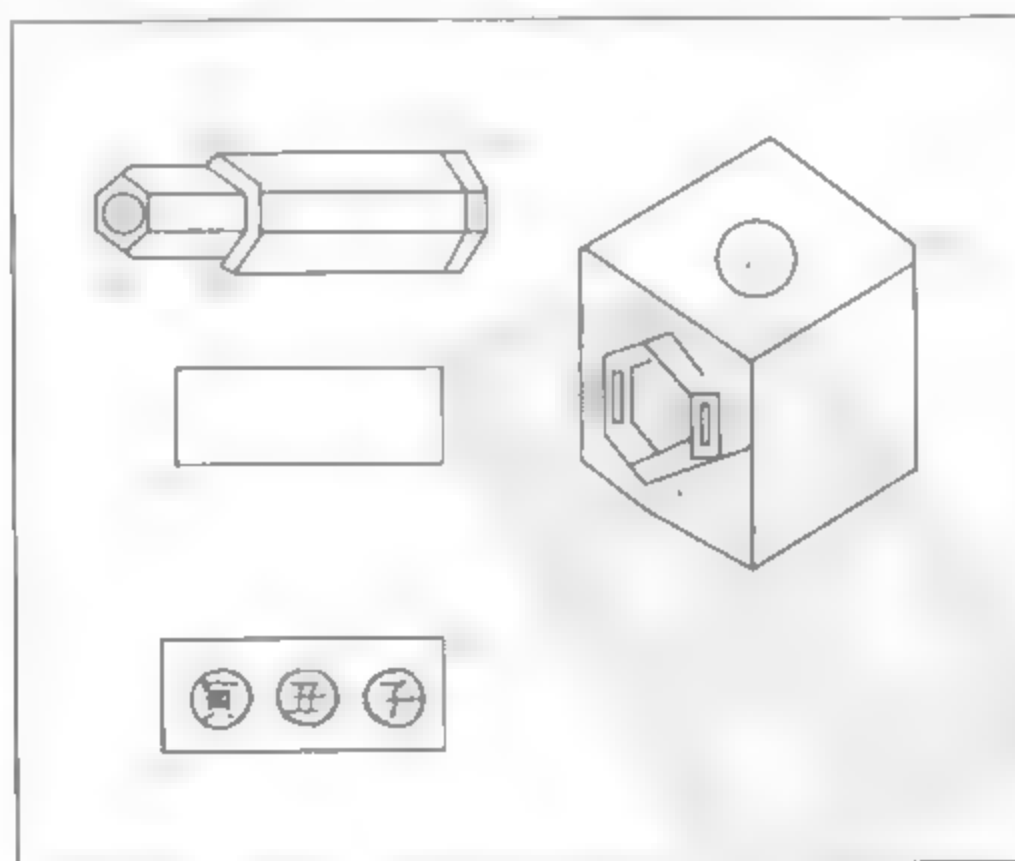


图 6-25 幻灯机



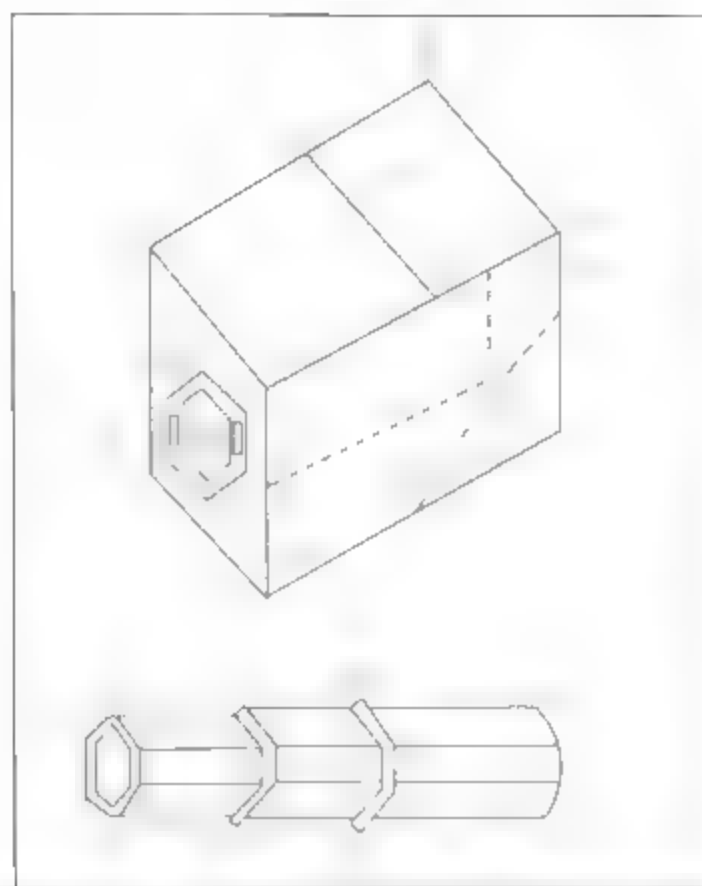


图 6-26 摄影器

清代郑复光《镜镜秘微》绘图并曾制作的摄影器。上：方形者为暗箱；下：活动盒接镜头，“斗牛”处装凸透镜，镜头可插入暗箱“角亢”处，暗箱“月”处，平面反射镜像成于暗箱顶“丙”处。当时称此为“取景器”。

图 6-27 皮影戏绘画

皮影戏源自战国时期。该图见清乾隆五年（1740）由金昆、陈枚等绘《庆丰图》（局部），由图画可见皮影戏演出情景：以纸糊大方框为戏台，台内一人举动皮片剪成的人物，侧有乐队。台下拥挤围观。今藏故宫博物院。



皮影戏绘画

图 6-28 邹伯奇自拍照

邹伯奇（1819～1869）在 1846～1850 年间以自制玻璃板摄影法和感光化学物质为自己拍的照片。此底版尚有广州市博物馆。

图 6-29 贾湖骨笛

1987 年在河南舞阳县贾湖村新石器时代遗址出土，以猛禽腿骨制成，两端开口，上有七个音孔，为竖吹管乐器，共出土 16 支骨笛，这是其一，全长 22.29 厘米，七个音孔直径约 3.6 毫米，第 7 孔旁另有一直径约 1.78 毫米小孔。时代为公元前 8000～前 7000 年，能吹奏六声或七声音阶的乐曲，其简音为宫音的卜微两七“新音阶”。今藏河南省博物馆。



图 6-28 邹伯奇自拍照



图 6-29 贾湖骨笛

图 6-30 战国竹笛

长 31.2 厘米；内径分别为 1.75～1.9 厘米，1.51～1.7 厘米，两端闭口，吹孔与筒音孔相距 1.5 厘米，称“箛”。今藏湖北省博物馆。



图 6-30 战国竹笛

图 6-31 均钟木

1978年湖北随县战国初年曾侯乙墓出土，先秦称为“均钟木”，汉以后称为“均钟器”（初出土时，考古与音乐界曾称其为“筑”或“五弦器”或“均钟”），是一种音高+1，全长115厘米，形若长枰，首端近方，尾端近圆。首宽7厘米、高3厘米；尾宽5.5厘米、高1.4厘米。表面平直狭长，上施5弦，器身以黑漆为底，朱绘菱纹人面龙体和凤鸟图案。今藏湖北省博物馆。

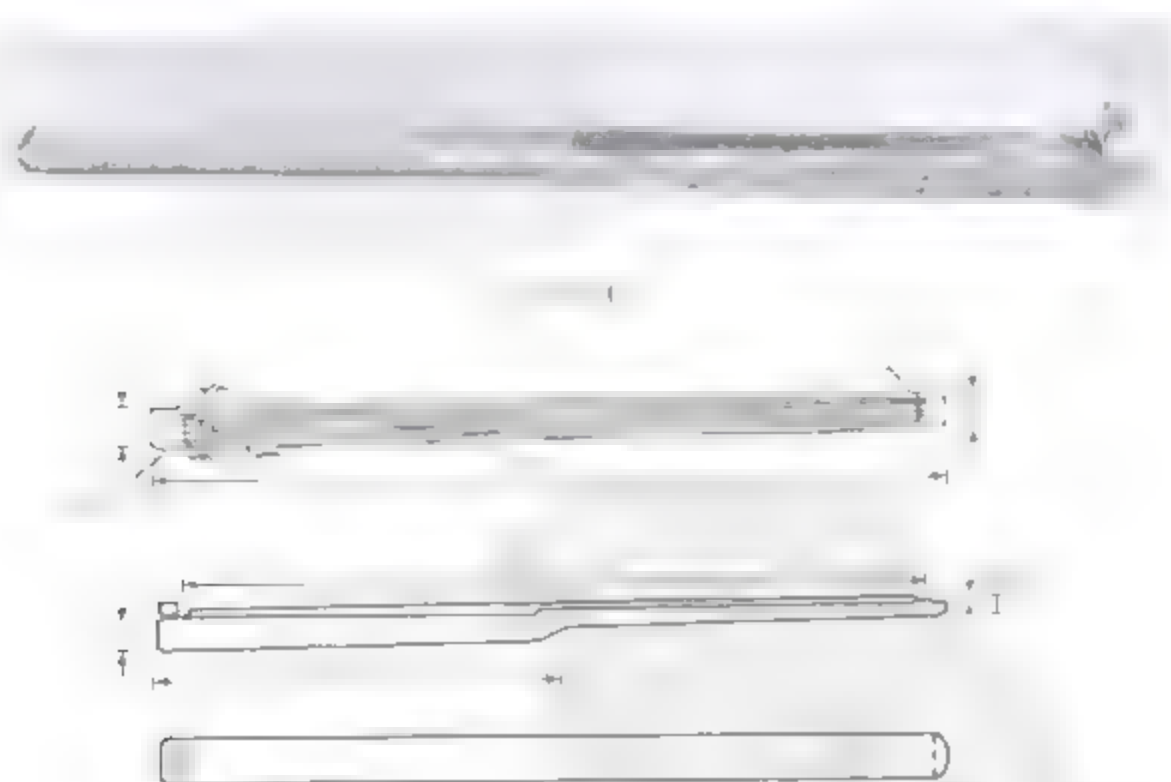


图 6-32 笙簧

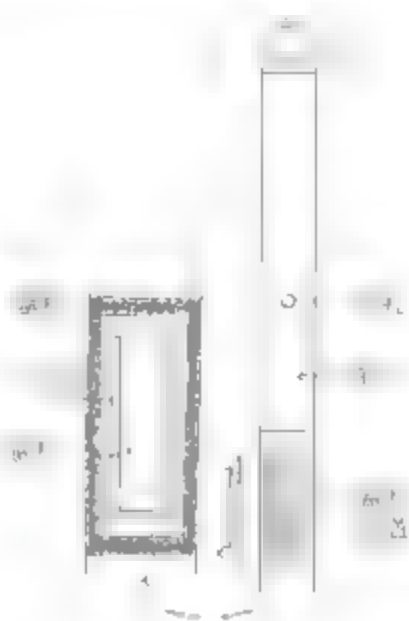
图 6-31 均钟木

图 6-32 笙簧

匏：箏管竹制，有 16、14、12 管之别；簧为薄竹片，条形，装于簧框内，一端固定框上，另一端自由簧的证据。今藏湖北省博物馆。



(a) 曾侯乙墓出土箏架和箏管



(b) 曾侯乙箏架及其簧簧力

图 6-33 箏管

图 6-33 河南淅川下寺楚编钟

1978 年河南淅川县下寺一号楚墓出土 9 件组编钟（钮钟）（又称“敬事人钟”），其体高（不含钮）最大者为 21.5 厘米、最小者为 11.7 厘米；重量最大者为 2.9 千克，小者为 0.78 千克。椭圆截面双音钟，音阶结构为一分损益律的古音阶，该编钟铸成于楚威王初年，约公元前 334～前 316 年，与曾侯乙（？～前 433 年）生活年代同时。今藏河南省博物馆。

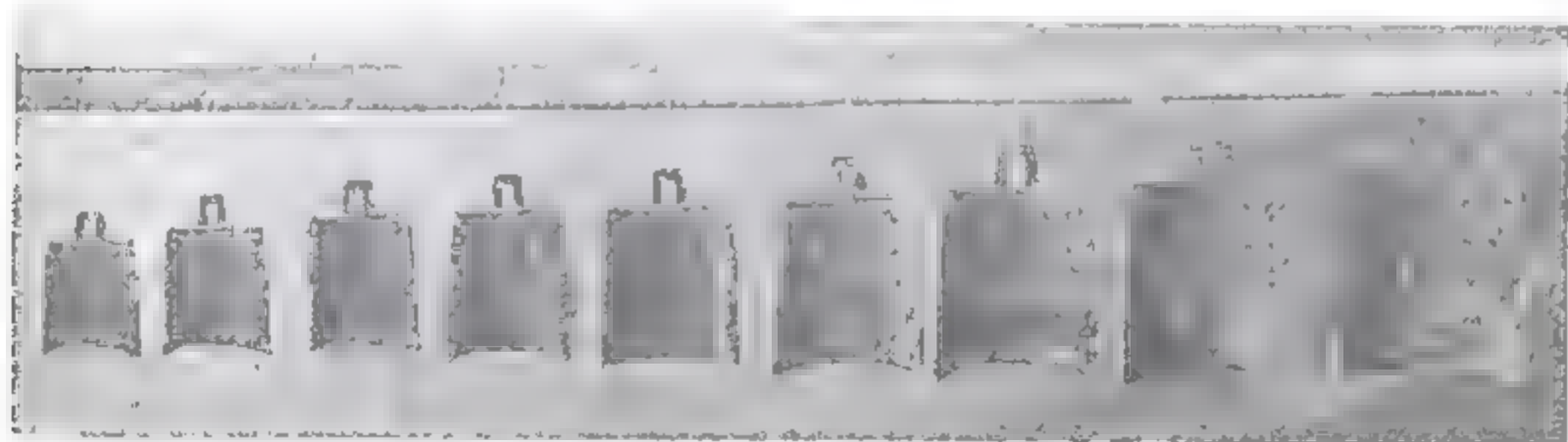


图 6-33 河南淅川下寺楚编钟

图 6-34 山西侯马编钟

1982 年山西侯马镇上马村 13 号墓出土九件组编钟（钮钟），椭圆截面，双音钟，其体高（不含钮）最大者 27.2 厘米，最小者 11.7 厘米，其中两个破裂。时代为春秋中叶晋襄公（约公元前 572～前 542 年在位）时候。编钟前 5 个音为  $g'$ 、 $a$ 、 $c$ 、 $d$ 、 $e$ ，恰与《管子·地员》记载的徵、羽、宫、商、角相同。今藏山西省博物馆。

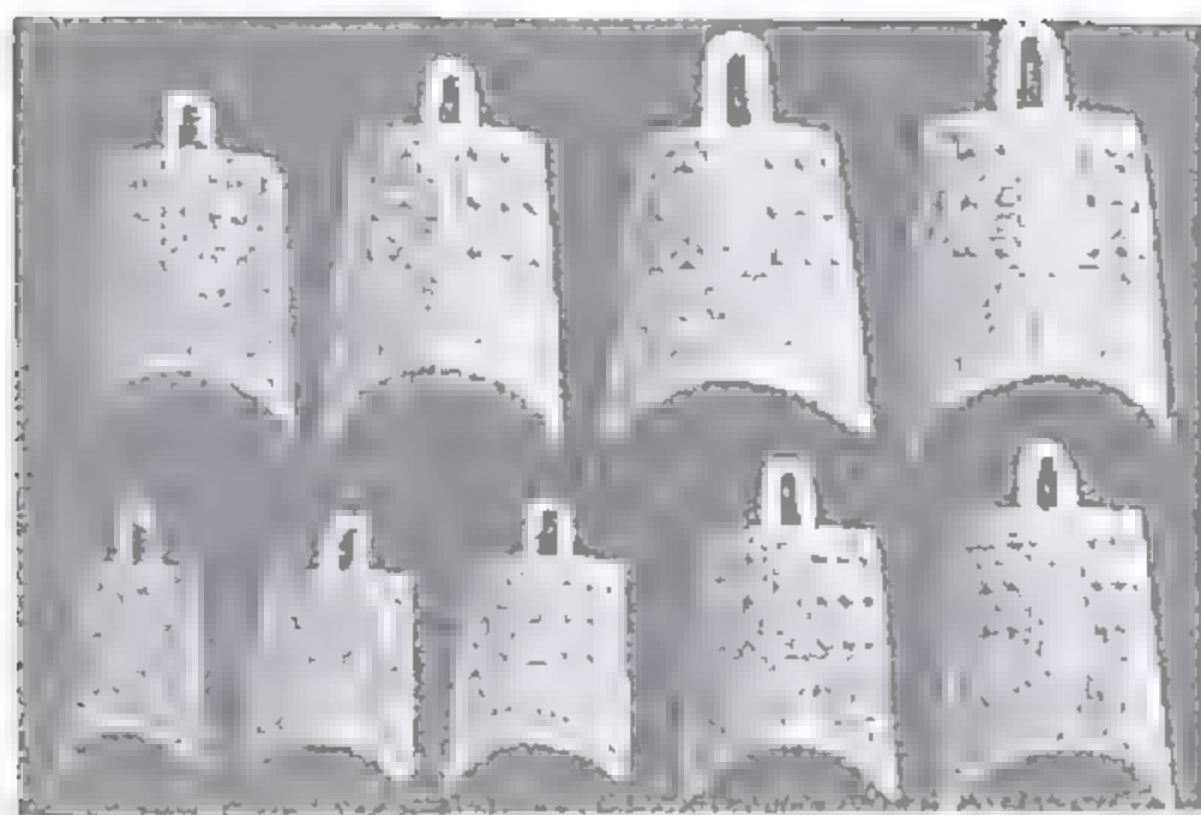


图 6-34 曾侯乙编钟

图 6-35 曾侯乙编钟

1978年湖北随县曾侯乙墓出土编钟15件，时代为楚惠王五十六年（前433年）。含钟架、石构钟架一副、挂钟构件6副、演奏工具8件。钟架副，上面长7.48米，侧面长3.57米，包括铜人座（12尊）、铜柱等，全套钟架用铜12000克。65件钟分上、



挂：上层钮钟 19 件，其最大者通高 39.9 厘米，重 11.4 千克，其最小者通高 15.4 厘米，重 2.4 千克；甬钟 45 件，分 5 组悬挂于中、下层，有瓦枚钟（中层二组）、瓦枚钟（中层一组）和长枚钟（中层三组）之别。下层钟体甚大，枚甚长。甬钟最小者（中层二组 1 号）通高 37.2 厘米，重 8.3 千克；最大者（下层一组 1 号）通高 105.4 厘米，重 203.6 千克。钮钟 1 件，椭圆形截面，通高 5 厘米，重 134.8 千克，悬挂于下层正面中央。编钟总重量 2400 千克。共有铭文 2800 余字，其中律名 29 个，阶名 37 个。音域从 A<sub>2</sub> 至 c<sub>3</sub>，共三个八度以上，可旋宫转调。其律制即汉代称为的“钟律”、宋代称为“琴律”，也就是二分损益律和纯律的复合律制。下层一组 2 号钟重 119.3 千克，中鼓音为 C；下层一组 1 号钟重 203.6 千克，中鼓音为 C<sub>2</sub>。今藏湖北省博物馆。

图 6-36 汉代律管

1972 年长沙马王堆一号汉墓（轪侯妻墓）出土，一套共 12 支。竹质，两端开口，插于木座上。最长一支为 17.65 厘米，最短一支为 10.2 厘米，内径 0.6~0.8 厘米。属西汉早期之物，为明器，但为古代律管形式与开口情况提供了实物。

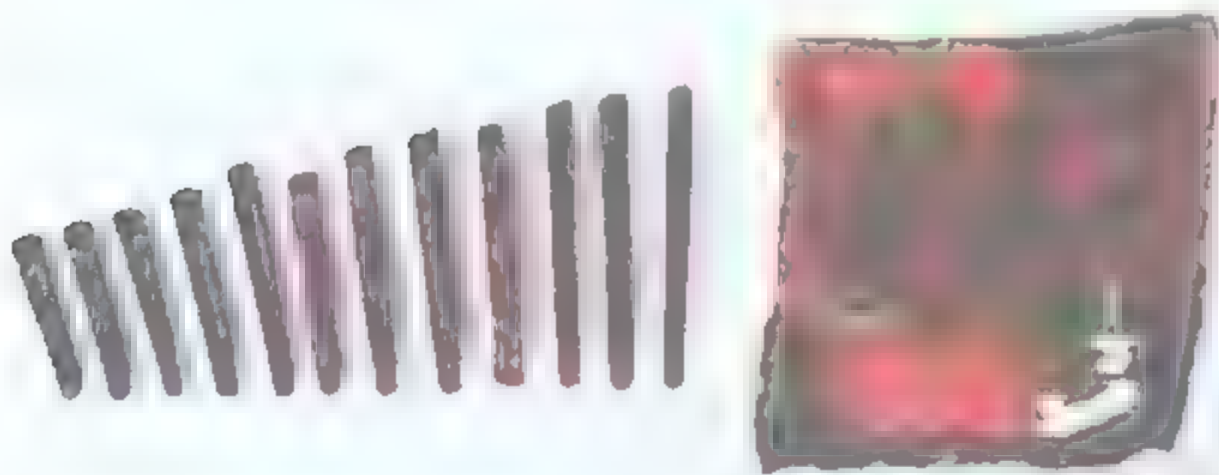


图 6-36 汉代律管

图 6-37 造琴绘画

今藏故宫博物院

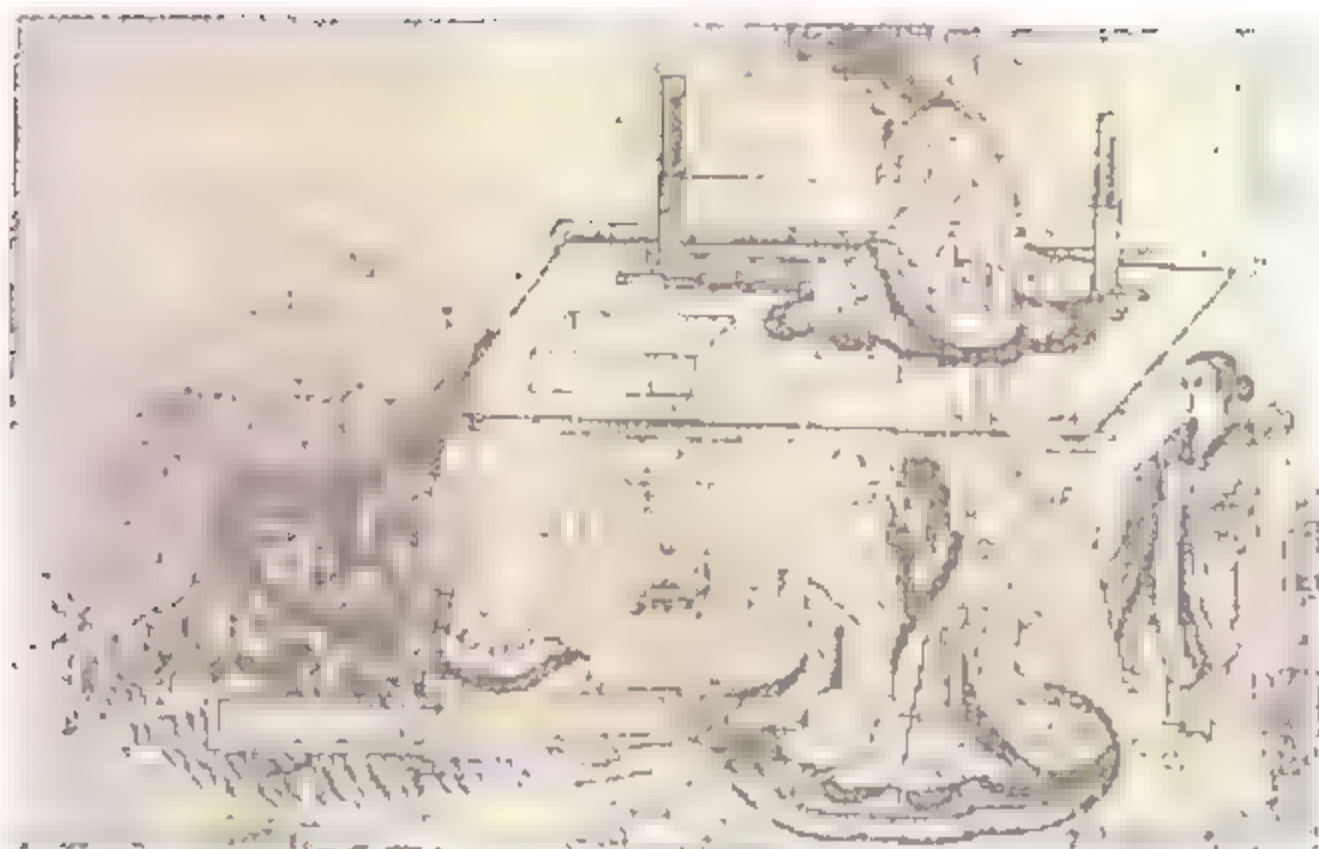


图 6-38 琴阮合奏

宋人摹唐周文矩《宫中图》。图中有琴、阮合奏画面。古琴用三分损益律和纯律，阮用近似平均律，故此绘画表现一律并用之艺术。



图 6-39 瓮听

图 6-39 瓮听

北宋 晁公遡 (1059-1108)《武经总要》绘“瓮听”图，将瓮置于地面或地下室中，地面固体中声波在瓮内增大混响，可听到远处人马声。

图 6-40 平均律弦乐器

明代朱载堉《律学新说》绘制“新制律准”。它是平均律音高标准器。按明代尺度，通长 55 寸，跟岳间 50 寸，跟岳 9 寸，首尾皆广 9 寸，背面左右各开一洞，为音箱孔。面上施弦 12，列十二徽，以定

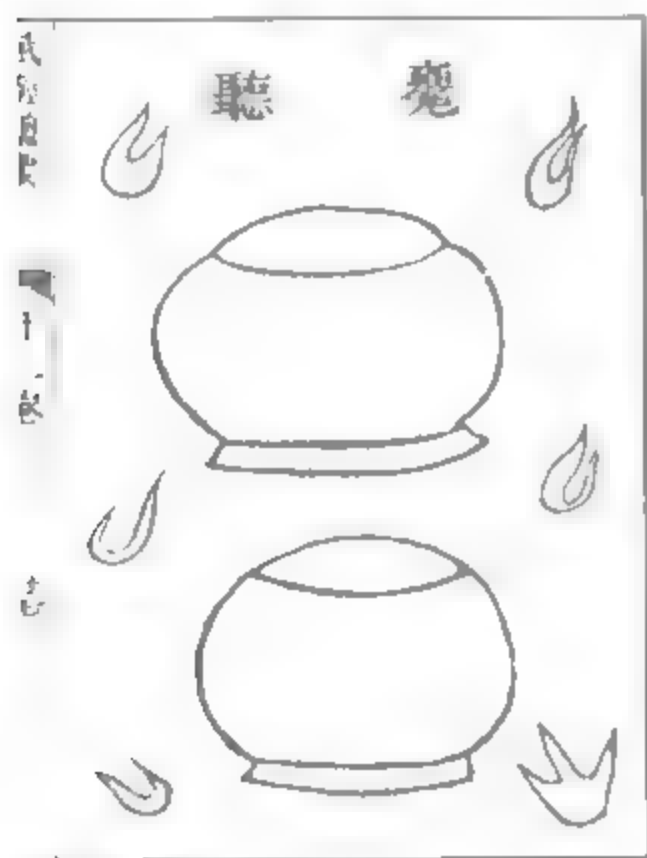


图 6-39 律准

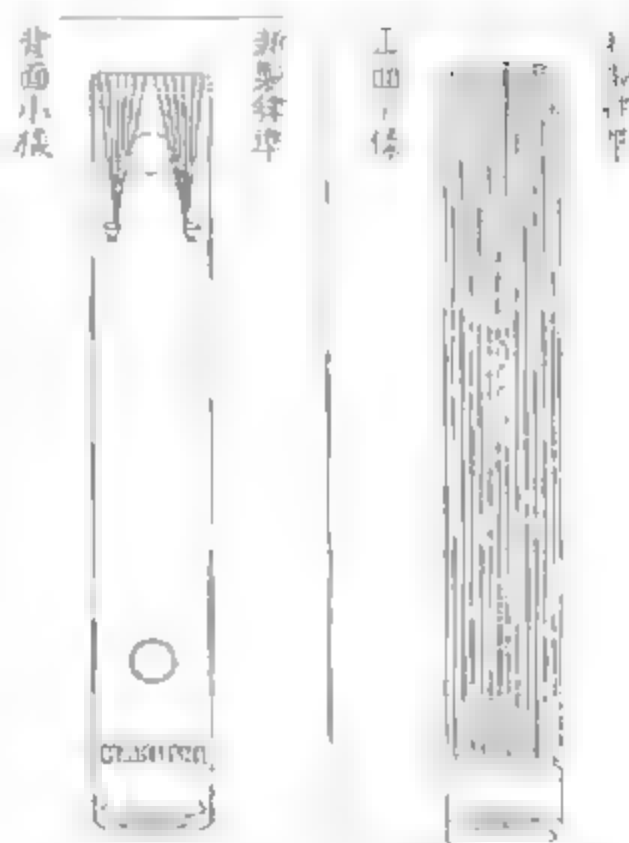


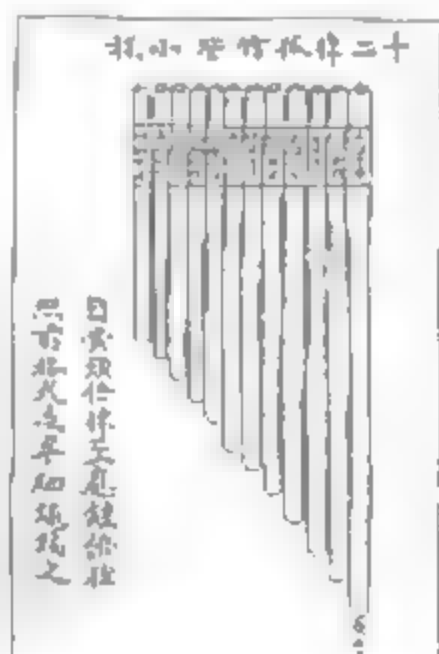
图 6-40 平均律弦乐器

图 6-41 平均律律管和排箫

明朱载堉《律吕精义·内篇》绘制律管，各管按十二平均律发音。将这些律管按长短顺序编列在一起，朱载堉称其为“编管”，今谓之排箫。



(a) 朱载堉的律管



(b) 按十二平均律发音的律管

图 6-41 平均律律管和排箫



图 6-42 北京天坛圜丘和回音壁

北京天坛建于明、清两代，总面积 263 公顷。天坛内圜丘（图 6-42 (a)）和回音壁（图 6-42 (b)），具有良好的声反射现象。

圜丘是露天圆形祭坛，始建于明成化九年（1470）初建，乾隆十四年（1749）扩建。扩建时全采用白石材料。圜丘的直径由下而上分别为 54.5 米、58.5 米和 23.5 米，每层外围绕以白石栏杆，上建白石栏板。

回音壁原名皇穹宇，建于明成化九年建。回音壁是皇穹宇（尖顶小殿）的圆形围墙，周长 333 米。皇穹宇之南的左右两侧各一小配殿。

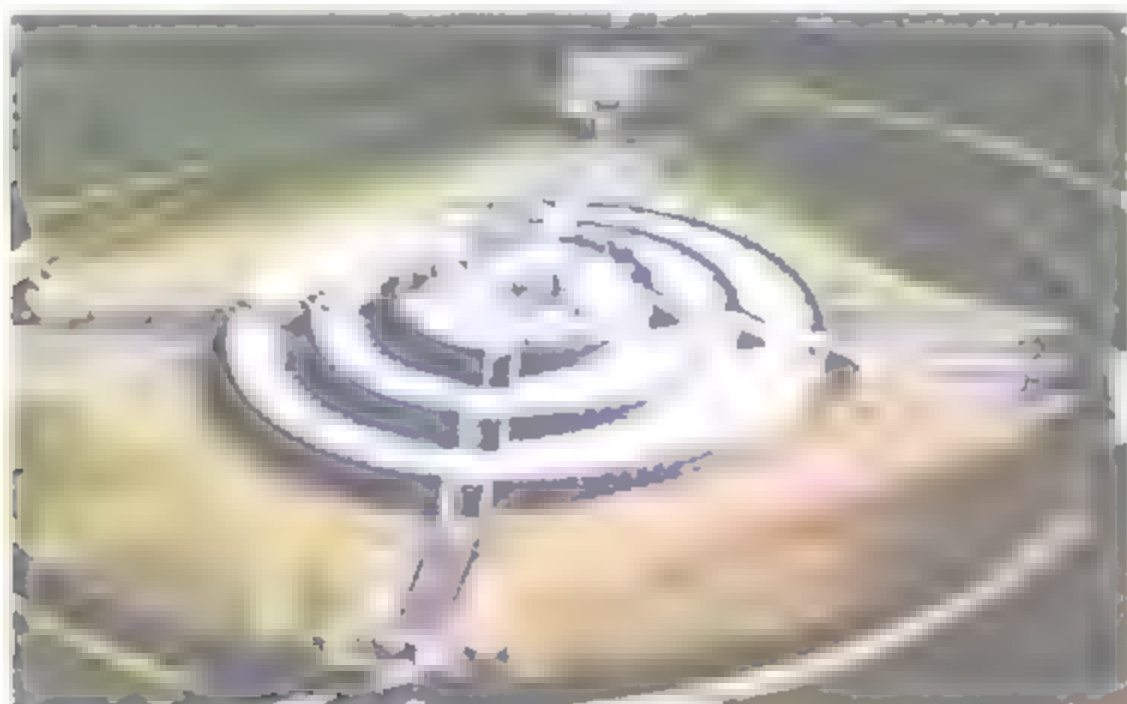


图 6-42

图 6-42 北京天坛圜丘和回音壁

图 6-43 莺莺塔

莺莺塔位于山东省蓬莱市，寺内，初建于隋唐年间，重建于明嘉靖四十二年（1563），塔高 36.76 米（不计塔刹），基座边长 16.4 米，塔底层下基边长 8.3 米，塔身呈圆锥形，塔内为方形空筒状。因此，塔檐反射声类似蛙鸣，塔内传出说话声

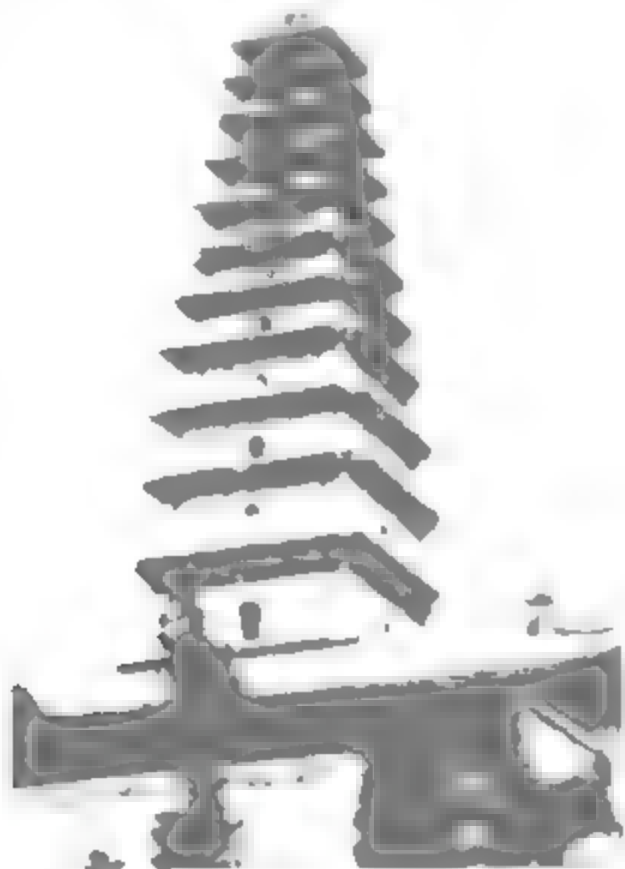
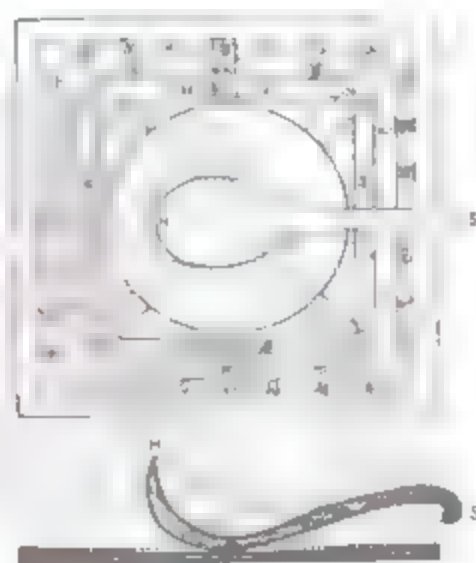


图 6-44 司南

1 据钜野汉代司南，今藏中国国家博物馆



(a) 司南复原图



(b) 司南复原模型及剖面图

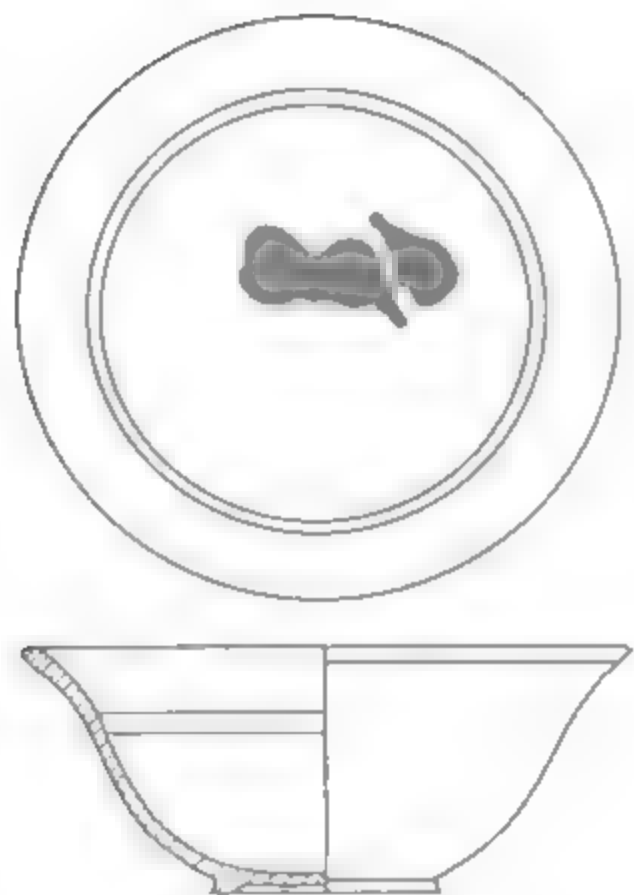


图 6-45 宋代针碗

图 6-45 宋代针碗

1995 年吉林双辽县屯厂镇从场出土辽代为北宋至南宋初年。瓷碗 1 件，碗外有不及底，内底纹饰似“1”字，是磁针及其载体示意图，腹内中部饰两道弦纹。碗口径 19.1 厘米、底径 7.2 厘米、高 8.1 厘米。有些碗外底书“针”字，碗外沿套接方位线，即或罗盘。今藏吉林四平市博物馆。

图 6-46 水浮指南鱼

据《水浮公记》（1091—1098）  
宋博物院

1 据《水浮公记》（1091—1098）  
宋博物院



水浮指南鱼

图 6-47 木刻指南鱼

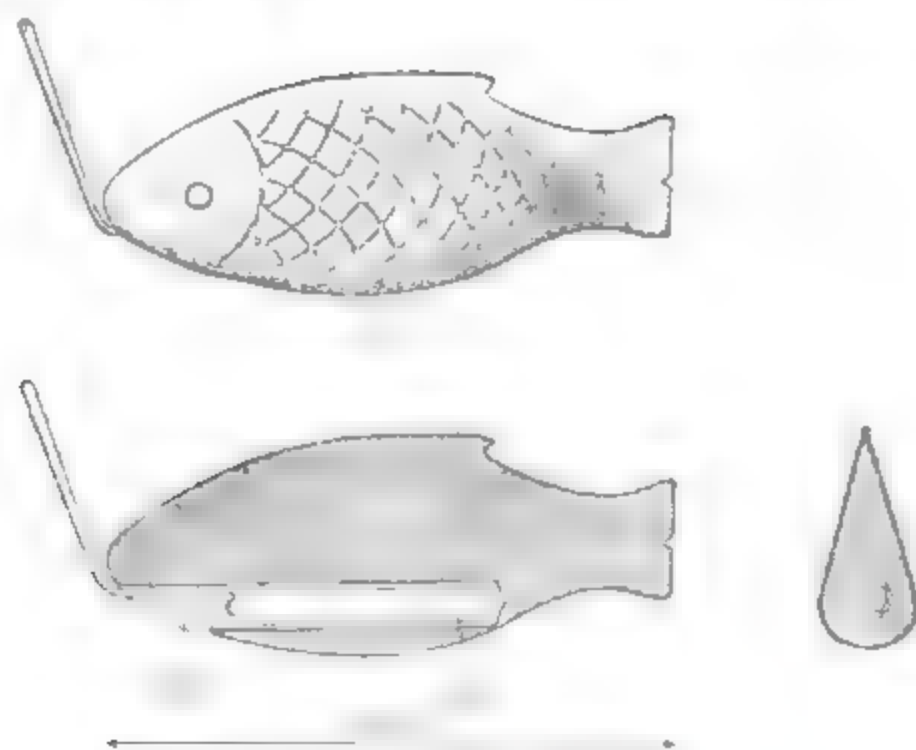


图 6-47 木刻指南鱼

图 6-48 木刻指南龟

据宋陈元靓《事林广记》记载，王振复原制作木刻指南龟，今藏中国国家博物馆

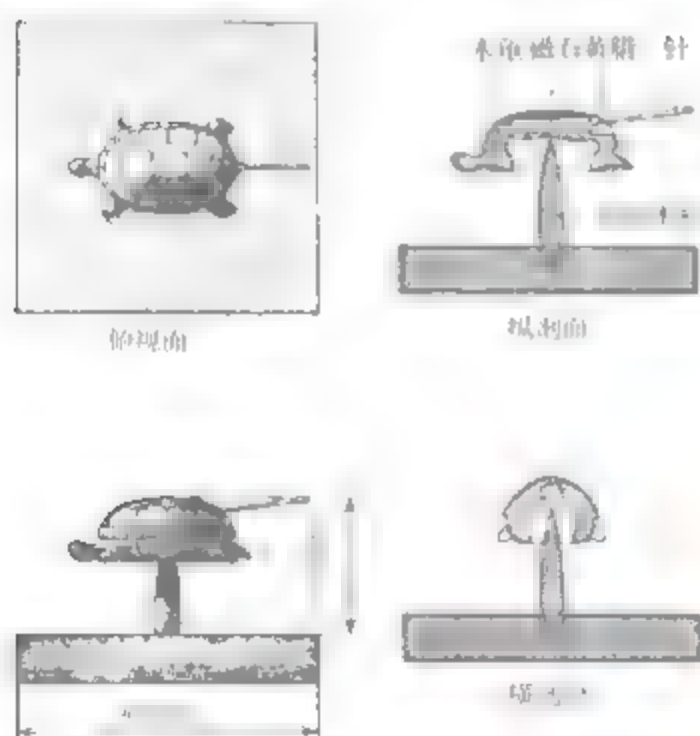


图 6-48 木刻指南龟





图 6-49 宋代旱罗盘

图 6-49 宋代旱罗盘

1987 年江西临川宋墓出土“张仙人瓷俑”身高 22.2 厘米，其右手持罗盘置左胸前，俑式座墓书“张仙人”，即姓张的风水地理师。墓主人为南宋邵武知军朱济南，卒于庆元二年（1197），葬于庆元四年（1198）。立而磁针不掉落，当为活动枢轴接合磁针的旱罗盘，今藏江西省博物馆。

图 6-50 元代堪舆铜罗盘拓片

1 振铎生前所收藏堪舆铜罗盘拓片，直径 13.2 厘米，中央水池径 4 厘米，所绘磁针极为类似考古出土金针碗底所绘图形，断为元代罗盘。

图 6-51 瓷盘式罗盘

明代瓷盘式罗盘两个：(a) 八卦瓷罗盘及其中央刻度盘放大图，口径 32.5 厘米，红、绿、黑色釉彩，盘边绘八卦符，盘中央为罗盘二十四方位及阴阳套环，中心“中极”二字，“中”字正对子午。(b) 出水鲤鱼瓷罗盘及其中央刻度盘放大图，口径 38.5 厘米，红、绿、黑三色釉彩，盘外周绘水草、鲤鱼，盘中央为罗盘二十四

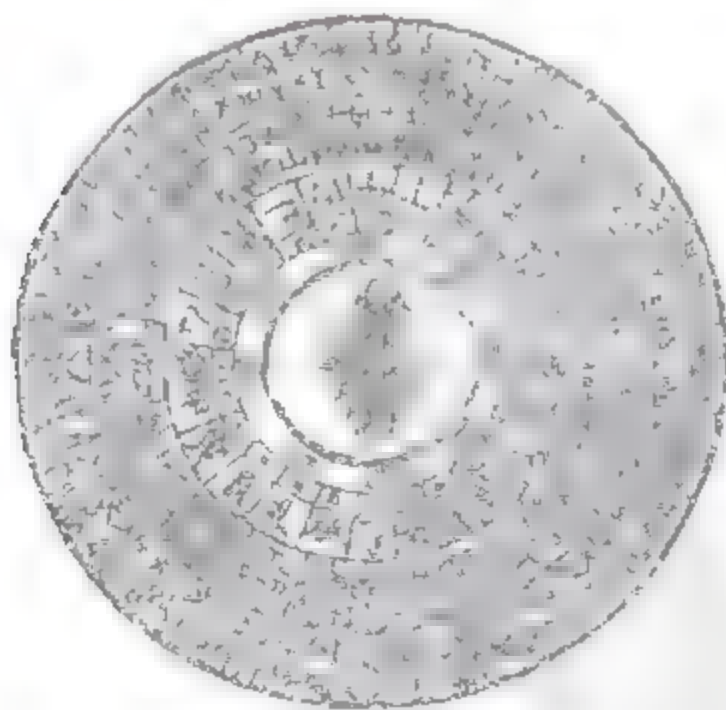


图 6-50 元代堪舆铜罗盘拓片

方位，其中心“人下”二字，“下”字划正对子午，两个罗盘均为华南窑烧制，航海所用，由东南亚私人收藏，后由私人购回。今藏故宫博物院。

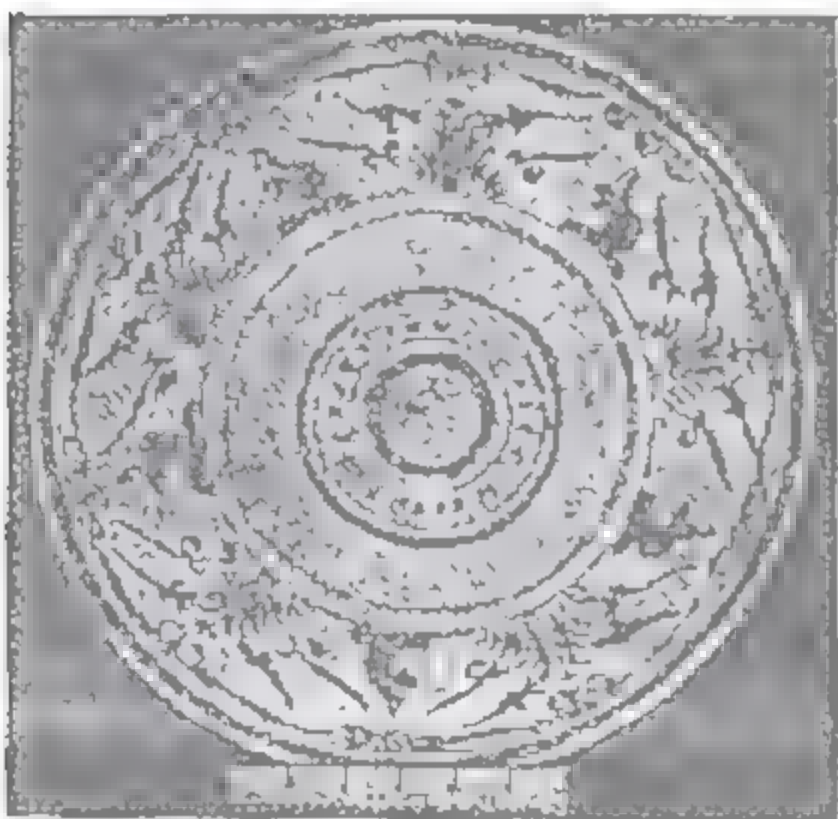


图 6-52 明代铜水罗盘

1990 年在北京发现的明代堪舆铜水罗盘，盘体青铜制造，盘面直径 8 厘米，中央水池径约 5 厘米，盘高 1.2 厘米。今藏中国国家博物馆。



图 6-52 明代铜水罗盘

图 6-53 明代航海用水罗盘

直径 11.1 厘米，其盘高 7 厘米，中央水池径 8 厘米，深 3.5 厘米。



图 6-53 明代航海用水罗盘

图 6-54 堪舆“三针”说

明代吴华岗《罗经解》，绘堪舆“三针”总图。所谓“三针”指“日针”、“缝针”、“卜针”。

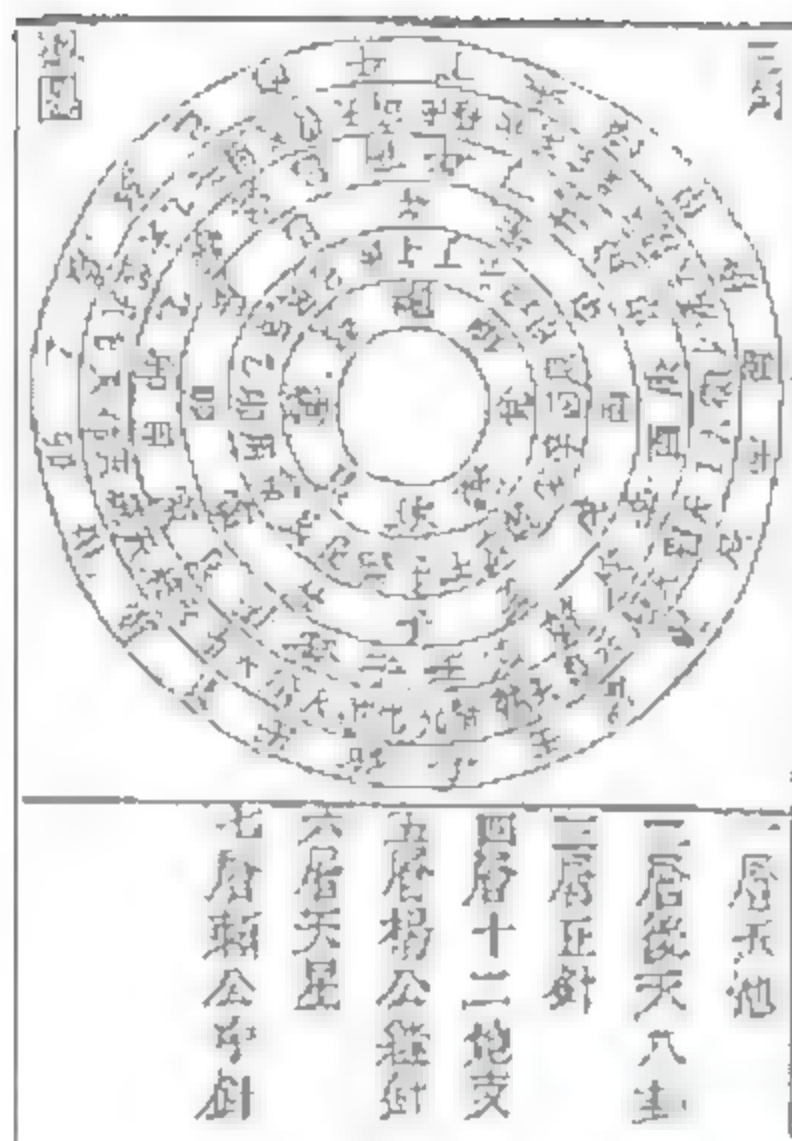


图 6-55 清代罗罗盘



体径 11 厘米。



图 6-56 清造指南针

乾隆司清官造办处制指南针 直径 0.9 厘米，内刻“E 东、S 南、W 西、N 北”等

图 6-57 清制陀螺地平仪

与乾隆敕撰《皇朝礼器图式》绘制“游动地平仪”式，即今装入罗盘的陀螺仪，又称陀螺地平仪



图 6-56 清造指南针

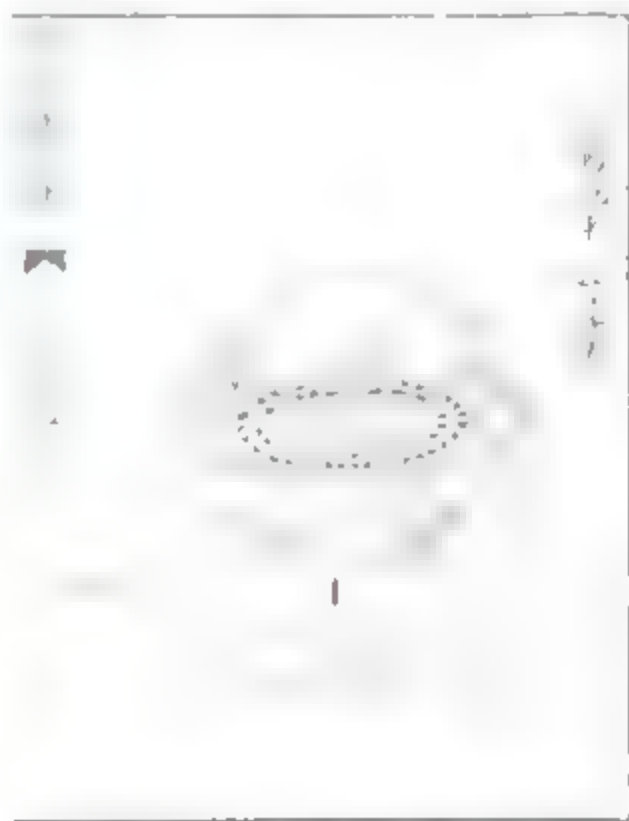


图 6-57 清制陀螺地平仪

图 6-58 保温器

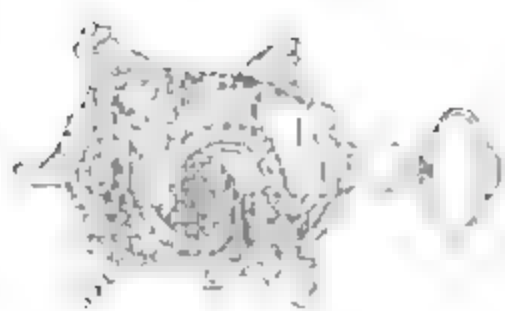
1978 年湖北随县战国初年乙墓出土，古称“冰卷”。由釜体、鍤釜釜盖、方尊缶、缶盖四部分套合而成，外层釜体厚 1.5 厘米，口径 63 厘米。直口深腹；其内方尊缶，口径 40 厘米，高 30 厘米，内盛冰，以防食物变质。全器纹饰繁缛，方尊缶的纹饰最为考究。今藏湖北省博物馆。

图 6-59 省油灯盏

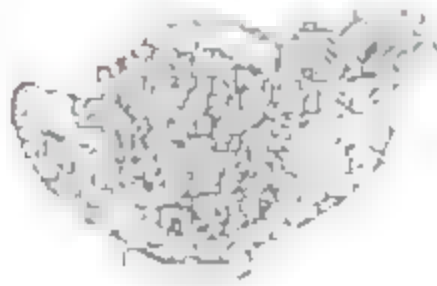
省油灯盏二种：(a) 1981 年四川荣庆县五道宋蜀汉墓出土铜玄武灯座，龟形底座，龟四脚着地，背盘长蛇，口衔耳杯。长 13.9 厘米，高 5.1 厘米，龟背中部出短管，以便注龟腹中盛油。今藏四川省博物馆。(b) 1971 年辽宁北票县水泉村 1 号辽墓出土青瓷盏，又称“摩羯灯”。高 1.5 厘米，长 11.4 厘米，宽 7.1 厘米；底座宽 3.1 厘米。灯腹分隔两部分，一边盛油点灯，一边盛水冷却。今藏辽宁省博物馆。(c) 四川邛崃县邛窑遗址出土宋代瓷火盏。今藏四川省博物馆。



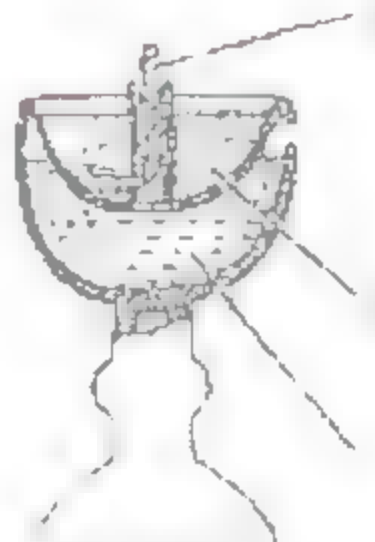
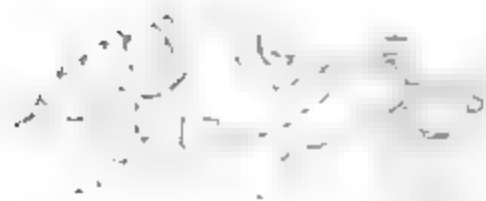
图 10-8-10 化石



(a)



(b)



(c)

## 第七章 化 学

中国古代化学包括两部分内容。一部分是纯粹化学的原始形态——炼丹术及其展示的物产观。另一部分是实现物质化学变化的某些生产过程，即广义的化工生产。然而，用图表形式展现中国古代化学成就有一定难度。

中国炼丹术在秦汉兴起，鼎盛于唐宋，南宋始走下坡，几乎延续了中国的封建时代，除

由1161部著作汇成的《道藏》，虽然为后人留下了不少有关炼丹术的史料，但是出于隐

讳外，还须从历史上的壁画、图册及出土文物的相关资料中寻找古代炼丹活动的踪迹。

实用化学的知识储藏在人类生活的方方面面，人类的文明更是从利用火开始的，火除了

生产出新材料和新工具。正是这些新材料和新工具的应用提高了人们的生存能力和生活质量，创造了人类文明史上的新石器时代、青铜时代、铁器时代。

陶瓷技术、冶金技术都是以改变物质化学属性为前提的生产技术，属广义的化工技术。这两种技术作为重要的生产手段已壮大独立，本书单列篇幅予以介绍。本章着重介绍那些基础的，又与人们日常生活密切相关的化学物质，例如盐、糖、酒、染料、颜料等化工生产。

食盐其主要化学成分为氯化钠，是人类和一切动物生命的必需，自古以来，人们就视食

产图景，从中不难看出人类利用自然力的智慧。

酒是一种特殊的饮品，它不仅是人们物质生活和精神生活的重要点缀，同时已溶入民俗

集的画卷。主要来自考古和出土文物，它们主要展示的是酿酒技术。

墨实际上是一种与文化关系最密切的颜料，文房四宝之一的墨块在中国传统文化中有着

展示的制墨技术也可窥制墨工艺的奥秘。

金属表面镀金、银在战国时期已开始风行，这一技术的关键就是利用水金属与其他金属熔合特性，表明中国古代的水化学有了相当的成就。

图 7-1 《道藏》著作中著名炼丹家的画像

汉淮南王刘安（公元前179～前122），笃好方术，招宾客数千人，且有卖弄神仙幻术。



(a) 刘友



(b) 陈鹤



(c) 陶渊明



(d) 何思

图 7-1 道教，善作中著名诗丹家的画像

本，收入郑振铎编《中国古代版画丛刊》第二册，上海古籍出版社，1988年。

魏翱，字伯阳，(约100~约170)，自号云牙子，上虞人，生活在公元1世纪末到2世纪初。与嵇康、阮籍、山涛、向秀、刘伶等并称“竹林七贤”。

陶弘景，字通明（456～536），丹阳郡秣陵（今江苏南京）人。齐武帝（483～493）在位时，召为太子舍人，不就。弘景隐居茅山，自号华阳隐居，世称陶隐居。他精于炼丹，著有《本草经集注》、《真经》、《真诰》等书。弘景对道教的发展有重要贡献，是道教史上的一位重要人物。弘景的著作《真诰》是道教的重要经典之一，其中记载了大量的道教教义和修炼方法。弘景的著作《本草经集注》是道教炼丹术的重要著作之一，对后世炼丹术的发展产生了深远影响。弘景的著作《真经》是道教的重要经典之一，其中记载了大量的道教教义和修炼方法。弘景的著作《真诰》是道教的重要经典之一，其中记载了大量的道教教义和修炼方法。

人誉其为药王。画像引自《喜咏轩丛书·仙佛奇踪》。

图 7-2 《道藏》著作中的炼丹器具

多用于升华物质之用

《铅汞甲庚至宝集成》卷1中。见《道藏》洞神部众术类（总第595册）。

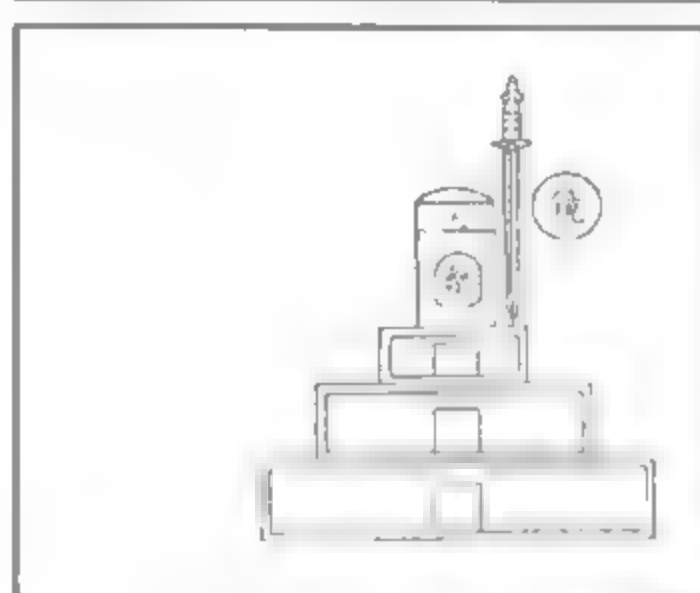
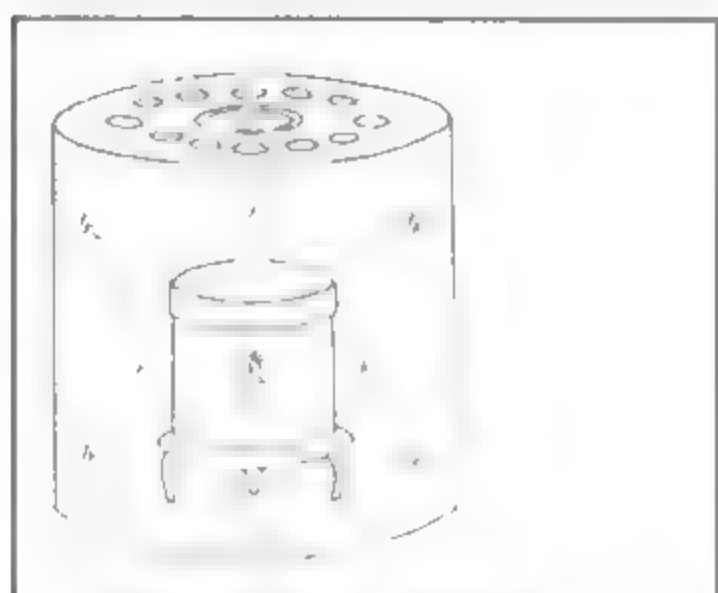
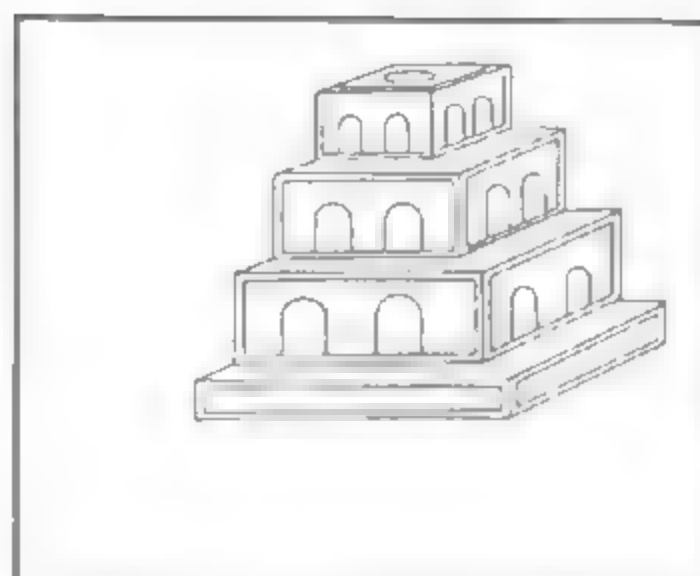
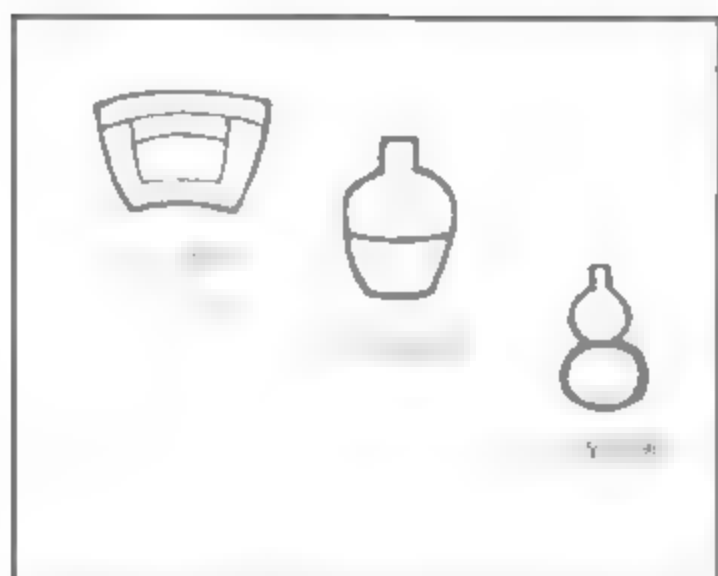
1. The first step is to identify the key components of the system. This involves understanding the hardware, software, and data involved. For example, in a web application, this might include the server, the database, and the user interface.

料7.2 (c) 飞水炉摘自宋·吴悞《丹房须知》。

长（总第392册）。

图 7-3 出土的唐代炼丹药物及器具

等。而且还标明药名和分量。现存陕西省博物馆。



(b) 龙虎灶台(上) 平坛布局(下)



(d) 既节如

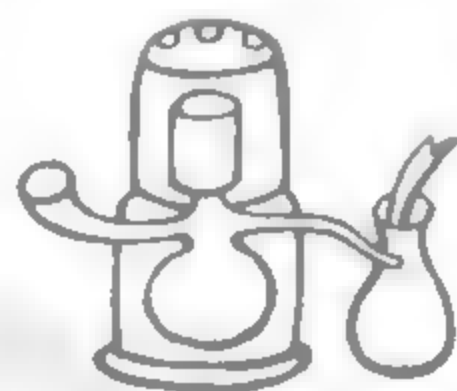
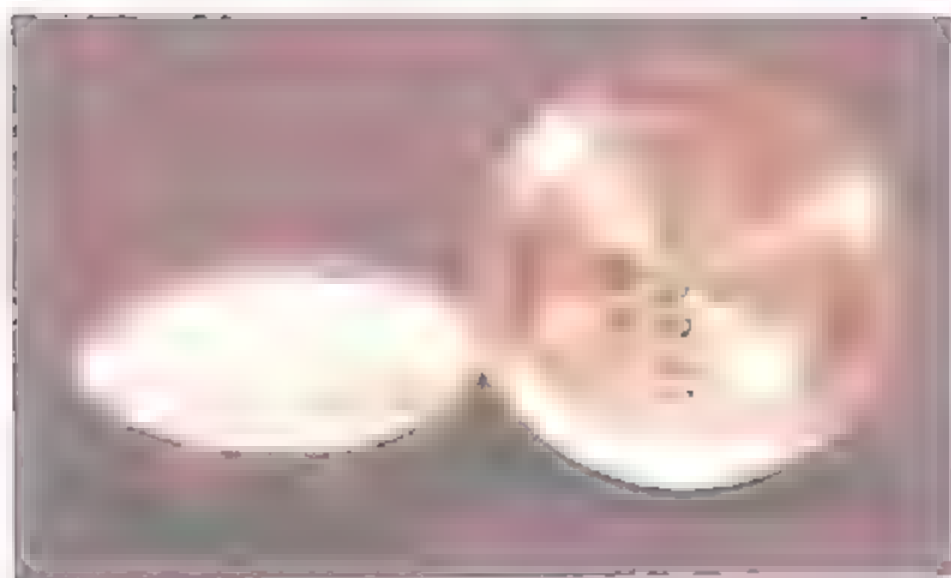


图 7 2 《道藏》著作中的炼丹器具



(a) 汉王刀



(b) 为后汉



(c) 铜镜石像多



图 7-3 (a)

图 7-3 出土的唐代炼丹炉物及器具

#### 图 7-4 壁画和插图中的炼丹活动

图 7-4 (a) 是甘肃省力佛峡 (榆林窟) 右窟西夏壁画。画中从环境、设备及操作场面看, 可能是描述当时炼丹的一种情景。

图 7-4 (b) 是《道藏》的插图, 无论是画面还是图中文字, 都在表示炼丹家对炼出金丹的向往。



(a) 西夏壁画中的炼丹图





(b) 《道藏》中的灵丹入髓图

图 7-4 壁画和纸图中的炼丹活动

图 7-5 明代的制药与炼丹

明代炼丹术的衰落和制药术的兴起，是道教炼丹术发展史上的一个重要转折点。这一时期，道教炼丹术的理论和实践都发生了深刻的变化。炼丹术的衰落，使得道教炼丹术的理论和实践都发生了深刻的变化。这一时期，道教炼丹术的理论和实践都发生了深刻的变化。这一时期，道教炼丹术的理论和实践都发生了深刻的变化。这些图画正反映了这一状态。该书现藏中国国家图书馆。



(a) 玄圃初地制丹





图 7-5 明代的制药与炼丹

图 7-6 名画中的炼丹与制药的信息

在《本草纲目》中，李时珍详细记载了炼丹和制药的过程。他提到，炼丹的目的是为了长生不老，而制药则是为了治病救人。他详细描述了各种药物的制备方法，包括炼丹的炉灶、火候、时间等。他还提到，炼丹和制药的过程中充满了神秘和冒险。





(b) 炼丹图

图 7-6 名画中的炼丹与制药的信息

图 7-7 宋代的池盐生产

这两幅出自宋代唐慎微撰的《重修政和经史证类备用本草》元全正间(1341~1367)中

图 7-8 河东盐池图碑

《河东盐池之图》碑，刻于明神宗万历二十五年(1597)，碑高1.03米，宽1.70米。下有座基。碑左侧为河东巡盐御史吴楷撰写的《南岸采盐图说》。

该碑虽历经400多年，风剥雨蚀，图文依然可识。它是现存的一幅十分完整的，有关盐池生产、盐业历史的珍贵实物。它真实地展现了明代路盐生产的真实场景及盐丁辛劳操作的一斑。

碑主内，现由运城市博物馆收藏。



图 7-7 宋代的池盐生产



图 1-1-1



图 1-1-2



(a) 图碑 (局部)



(b) 图碑 (局部)

图 7-8 河东盐池图碑

图 7-9 宋代的海盐生产

宋代的海盐生产，主要依靠煮盐。煮盐的过程，是将海水引入盐池，经过日晒蒸发，使海水浓缩，析出盐晶。这个过程需要大量的燃料，主要是柴草。宋代的海盐生产，规模较大，产量也高。宋代的海盐，主要用于食用和工业。宋代的海盐生产，对当时的经济和社会产生了深远的影响。

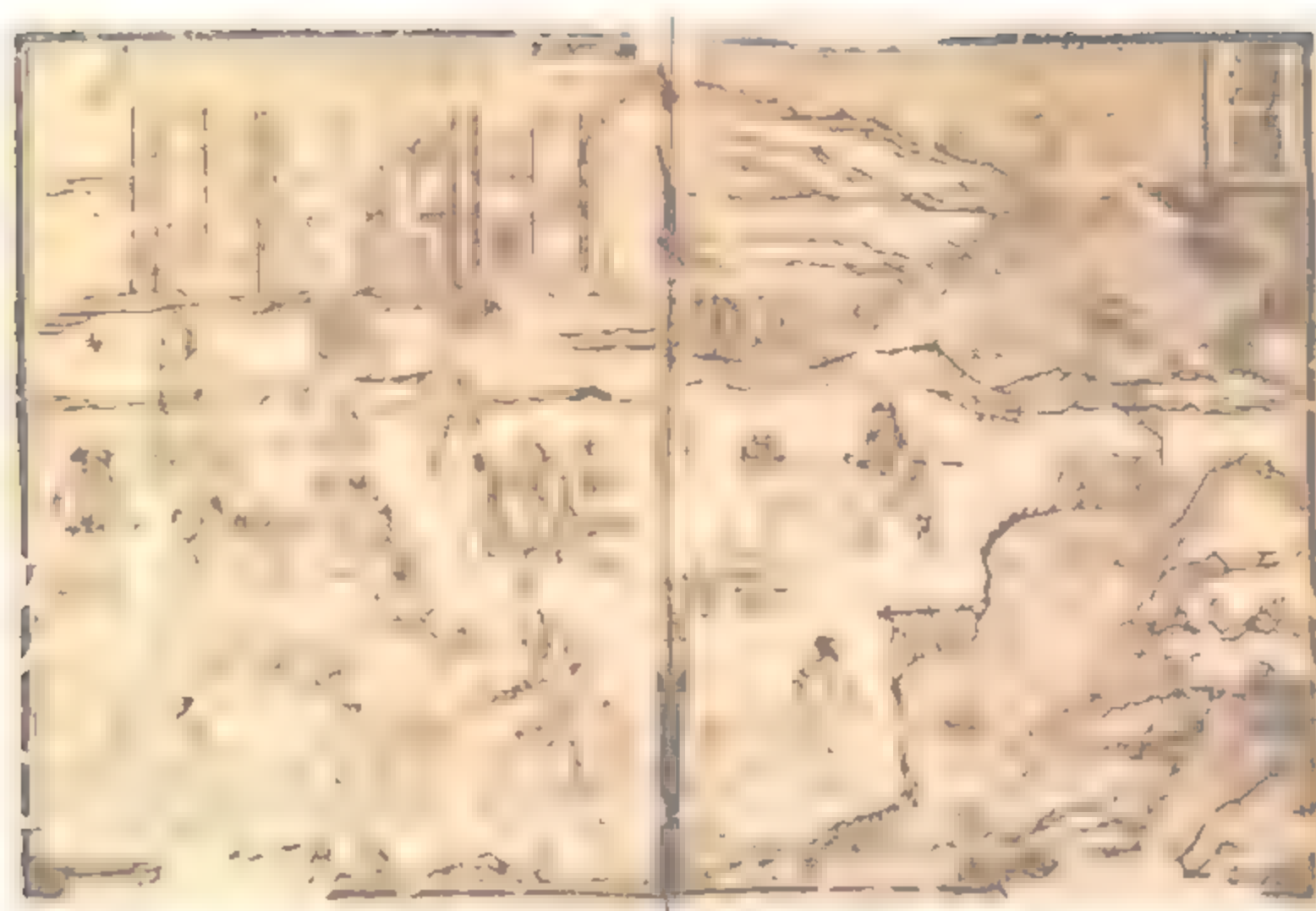


图 7-9 宋代的晒盐生产

图 7-10 《熬波图》所介绍的海盐生产

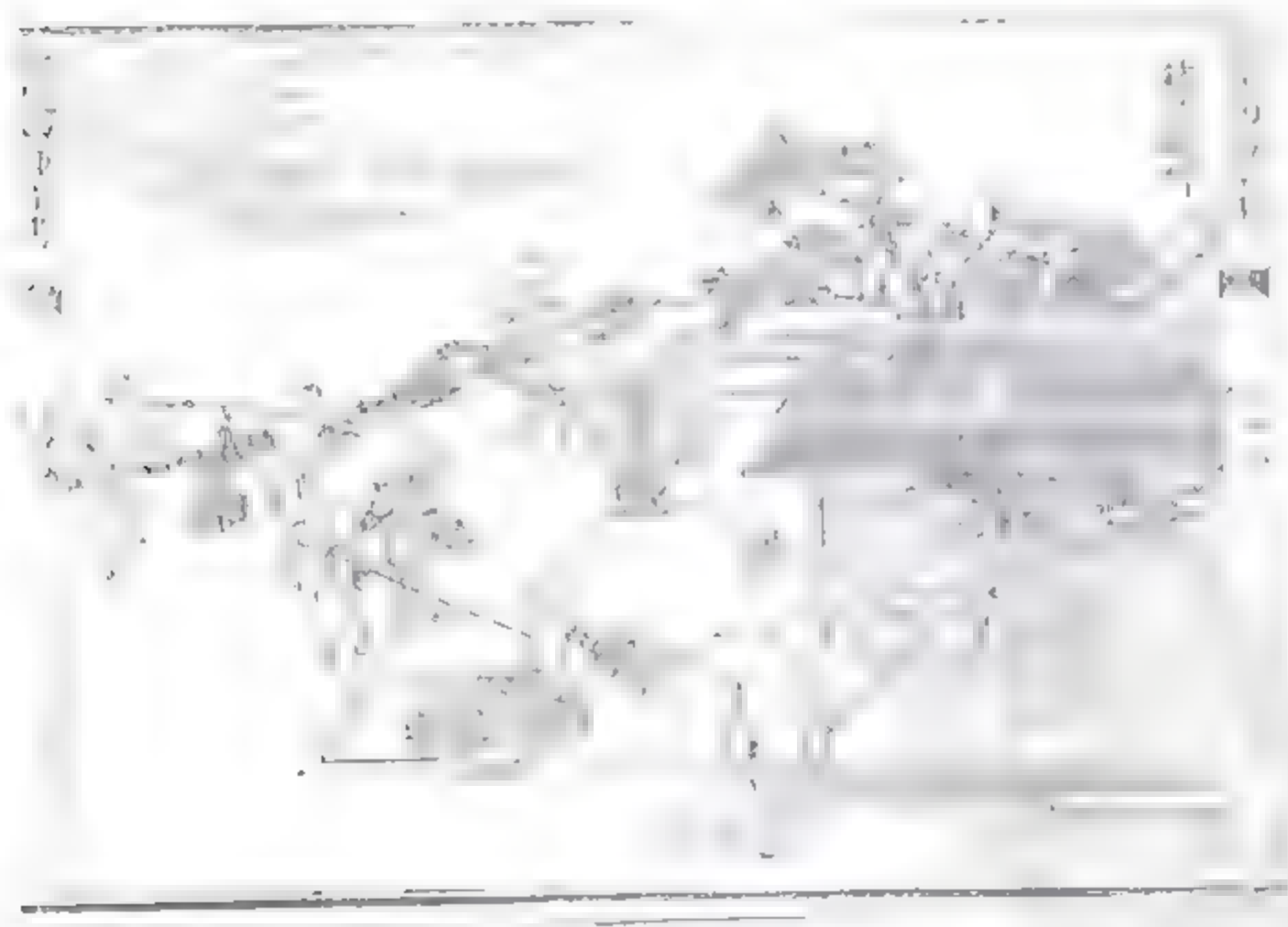
《熬波图》是宋代的一部技术文献，详细记载了海盐的生产过程。图中展示了从海水蒸发到盐晶析出的各个步骤，包括煮盐、结晶、洗涤和干燥等环节。该图不仅具有科学价值，也是研究宋代盐业经济的重要实物资料。

《熬波图》见于《事物纪原》卷之十一，第 396~397 册，台湾商务印书馆。

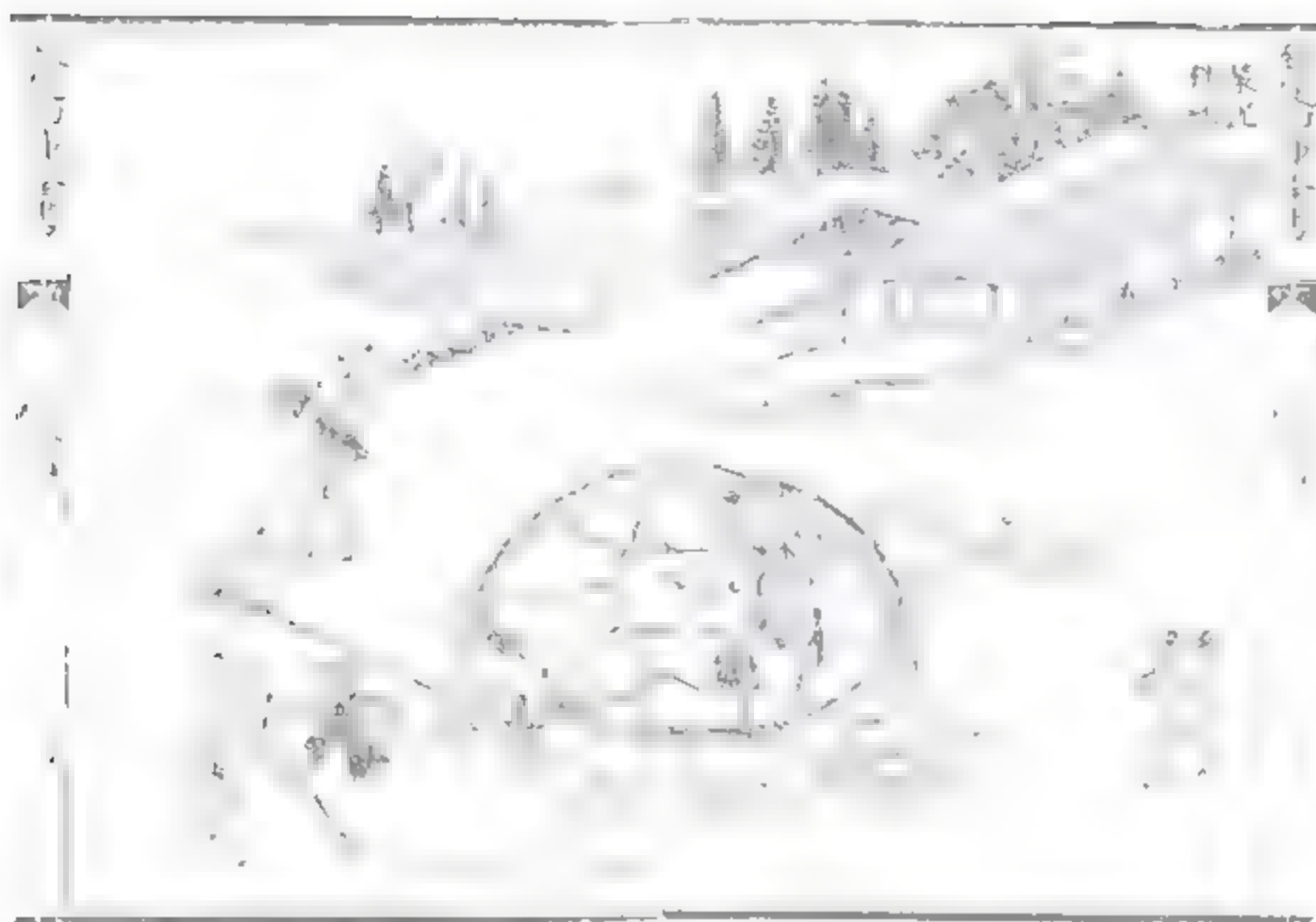
图 7-11 清代的海盐生产

图 7-11 (a) 取自孙家鼎等纂修《钦定书经图说》，光绪三十一年刊印。图 7-11 (b) 选自乾隆初年，彩绘纸本。台湾总图。

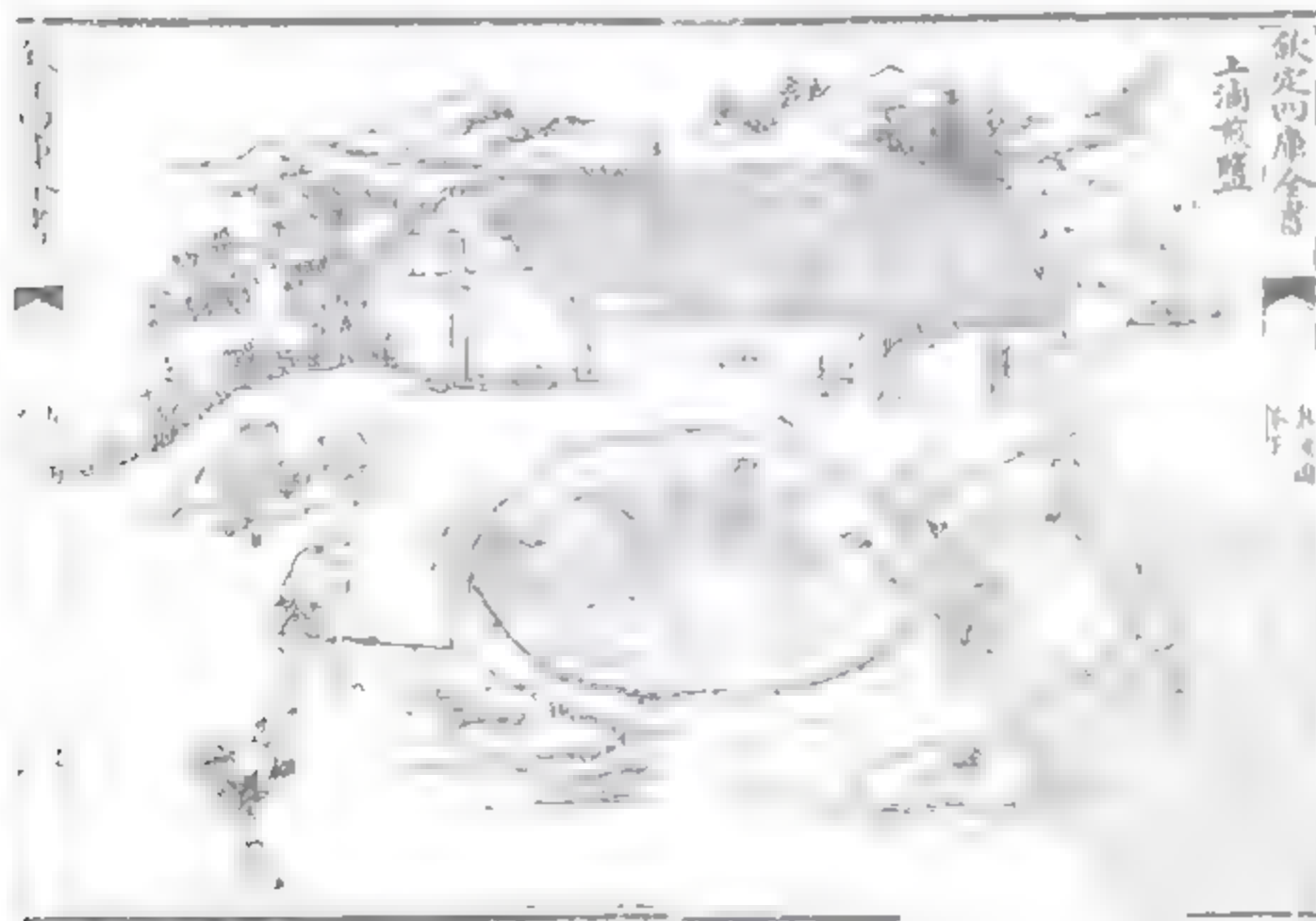
图 7-11 (a) 取自孙家鼎等纂修《钦定书经图说》，光绪三十一年刊印。图 7-11 (b) 选自乾隆初年，彩绘纸本。台湾总图。





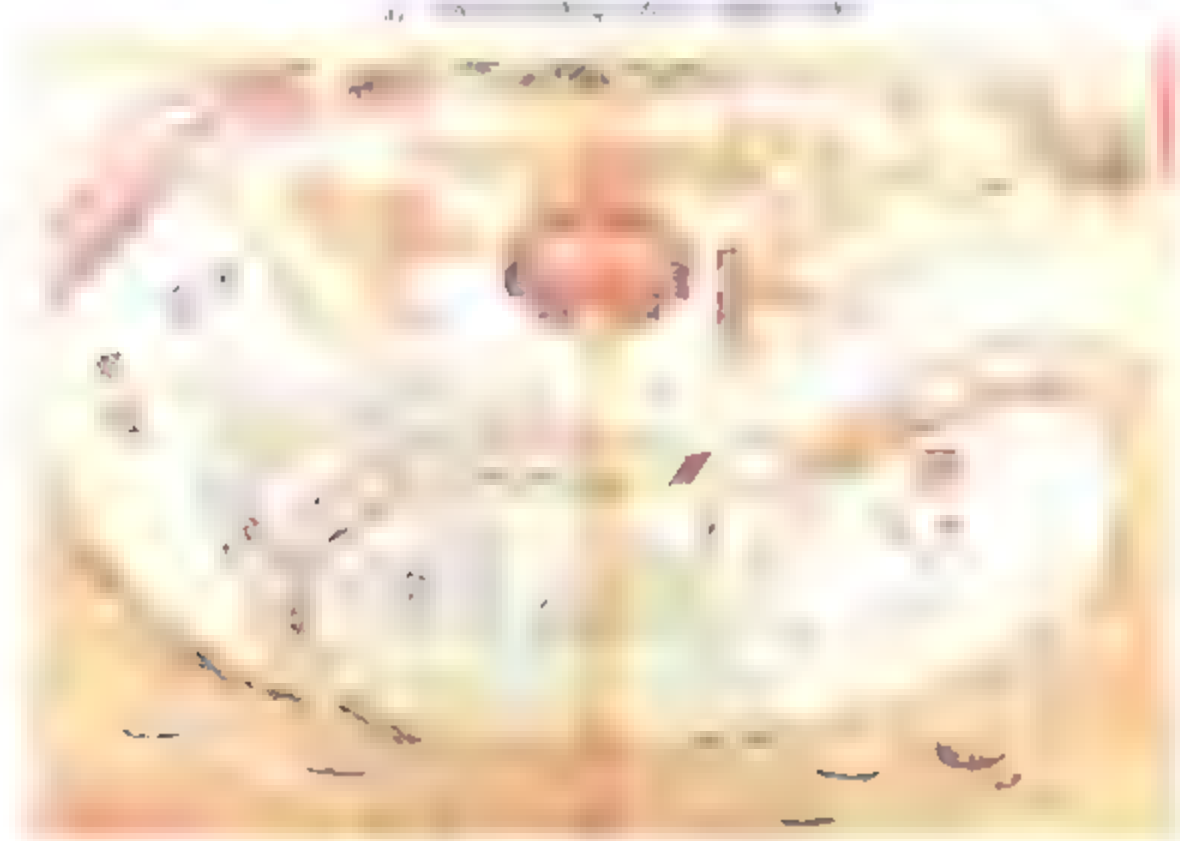


(6) 煮海制鹽



(b) 煮海制鹽

图 7-10 (a) 及 (b) 所介绍的海盐生产

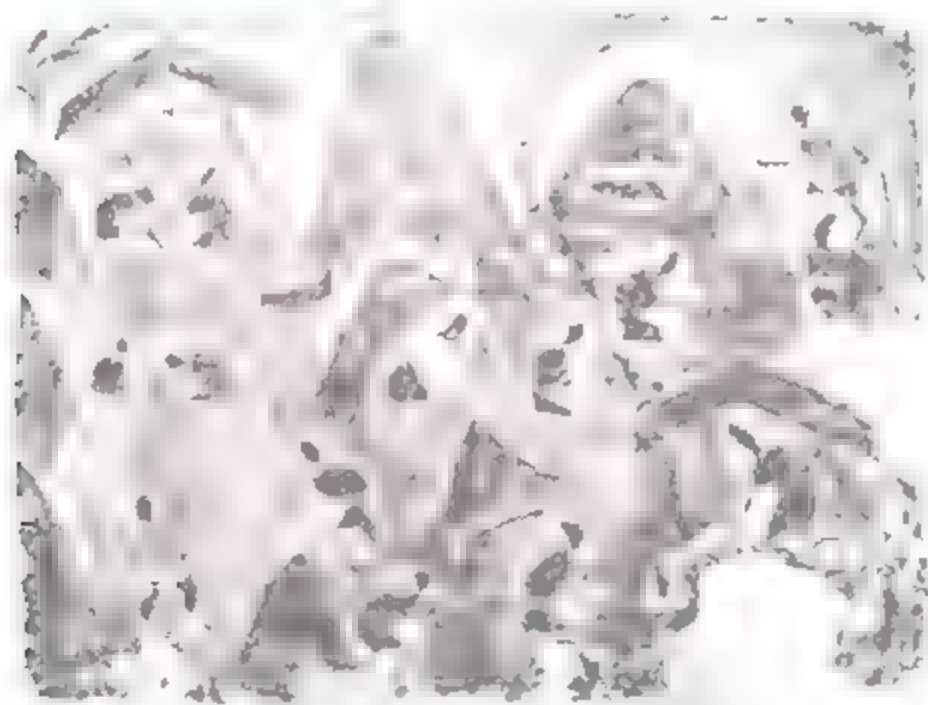
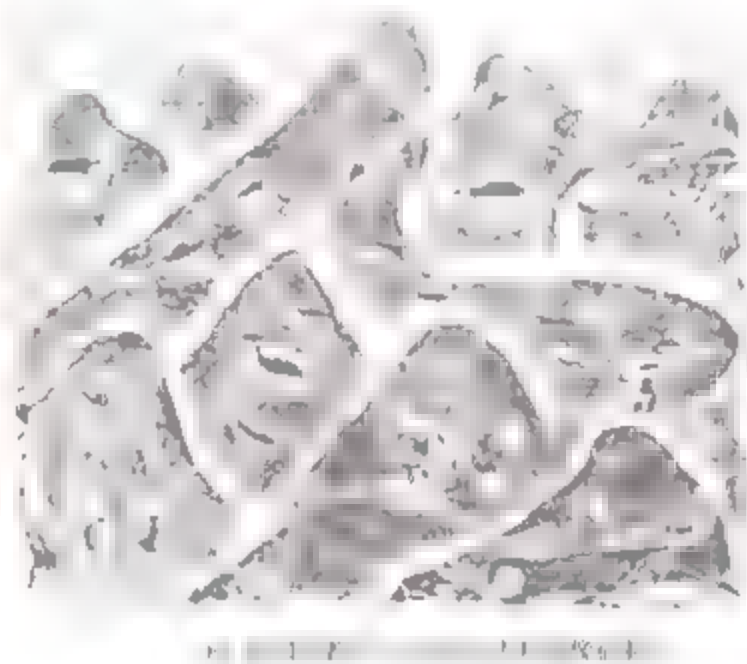
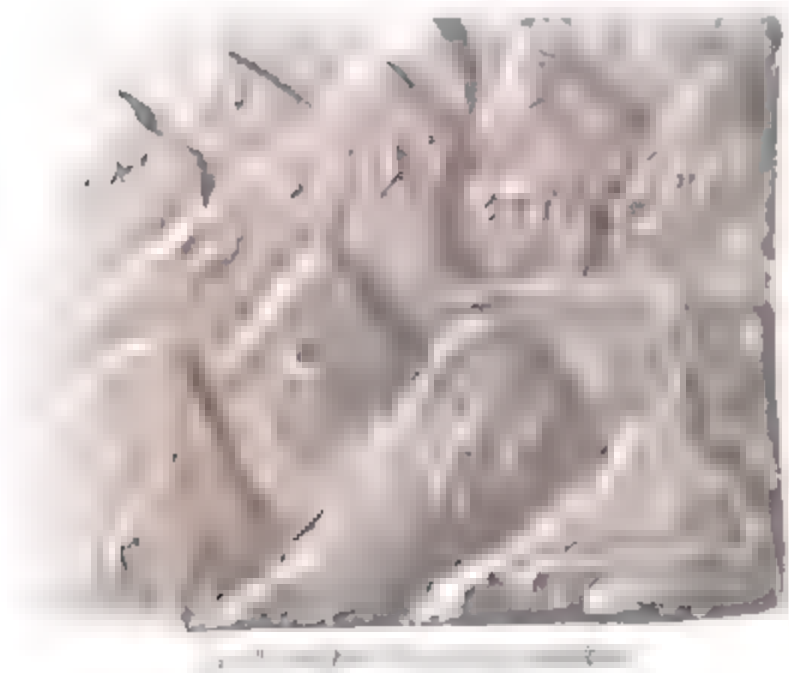


(b) 台灣地圖之重修州府縣圖(清)

圖 7-11 清代的海洋生產

图 7-12 东汉画像砖中的井盐生产

图 7-12 (a) 为东汉画像砖，出土于四川成都羊子山。长 10.8 厘米，宽 16.7 厘米，现收藏在重庆博物馆。图 7-12 (b) 为其拓片。该画像砖描绘了汉代井盐的生产全景。左侧为煮盐池，中间为盐井，右侧为盐井架。图 7-12 (c) 为出土于四川邛崃县花牌坊的东汉画像砖，长 36.5 厘米，宽 26.5 厘米。该画像砖描绘了井盐生产的全景。左侧为煮盐池，中间为盐井，右侧为盐井架。井架上有四个盐工正在汲盐卤，右下为竹篷下停放的盐车。现存四川省博物馆。

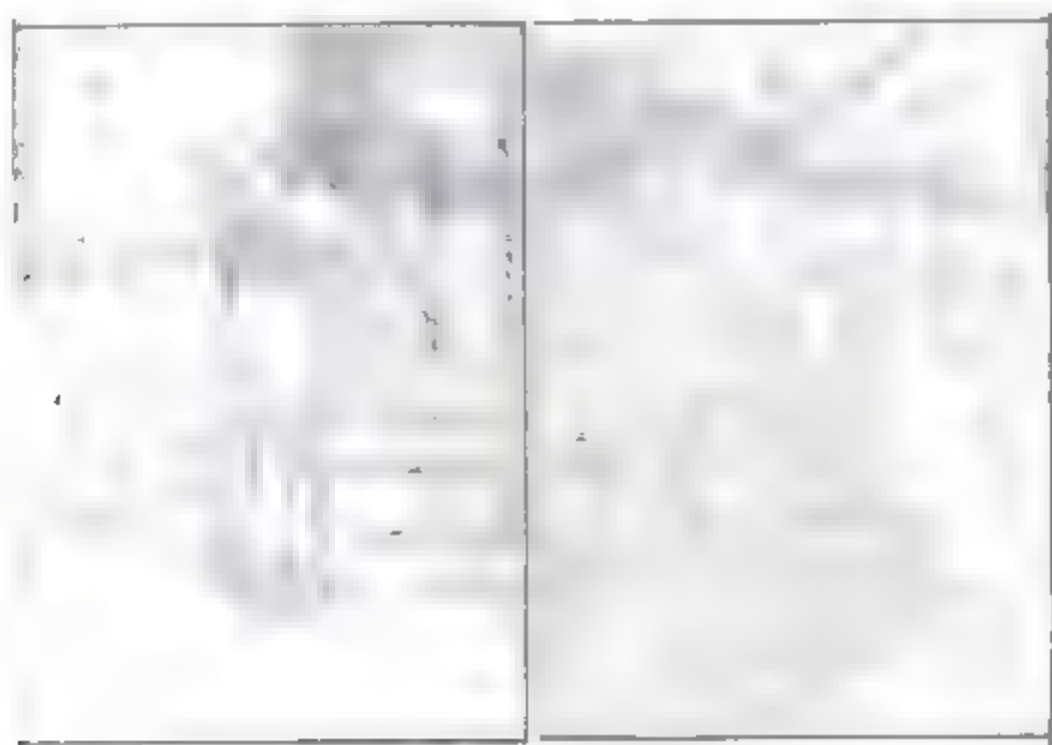


(c) 四川邛崃县东汉盐井画像砖拓片

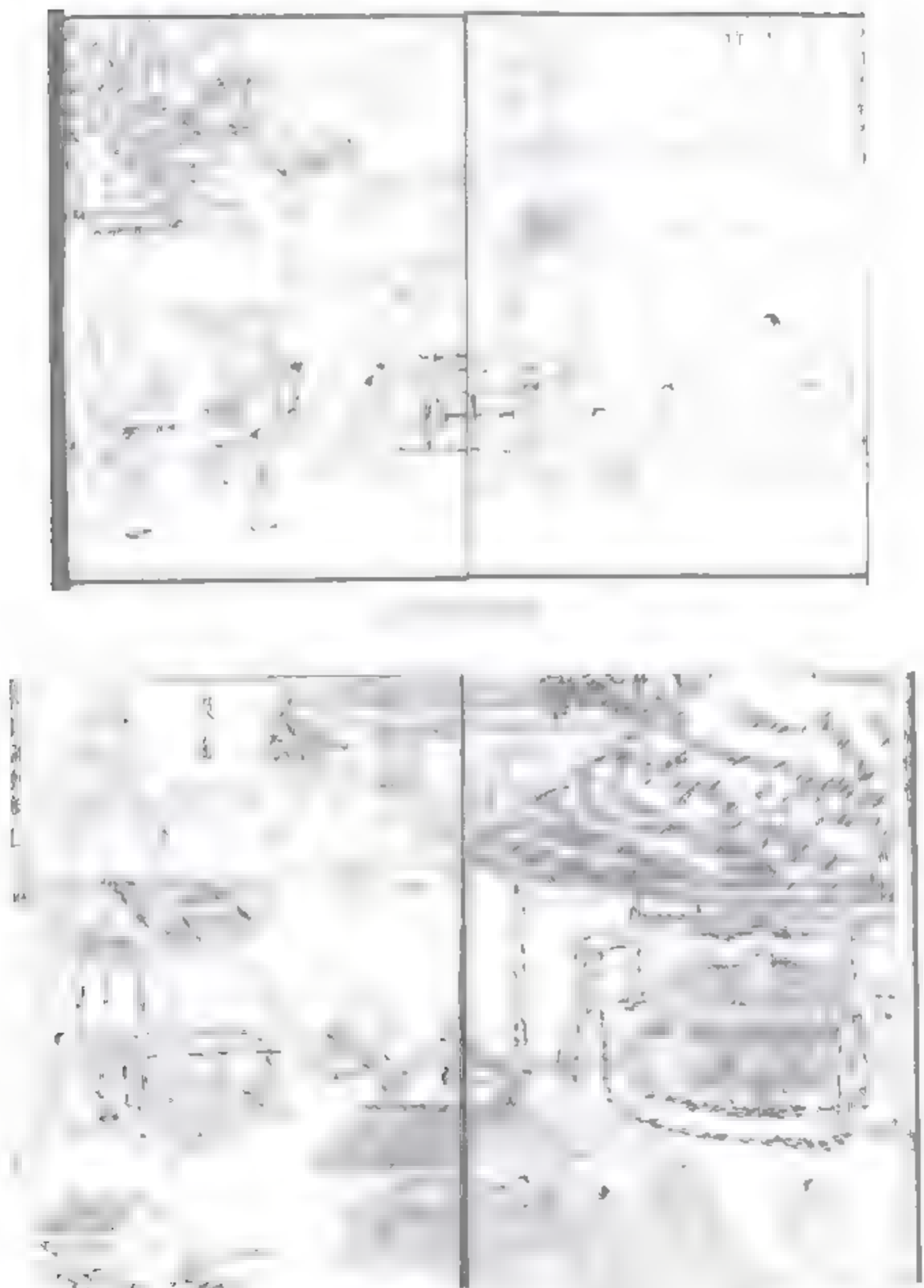
图 7-12 东汉画像砖中的井盐生产

图 7-13 《天工开物》所描述的井盐生产

明代宋应星(1587~约1666)所著《天工开物》卷五“作咸”(喜咏轩丛书校本)中关于四川井盐的描绘是比较直观和详细。仅从这五张插图就可以清楚看到井盐生产从打井直到煮盐的主要生产工序。特别是深井的开凿和天然气的利用都展示了中国先民的智慧和创新。



(c) 井盐井筒筑井图

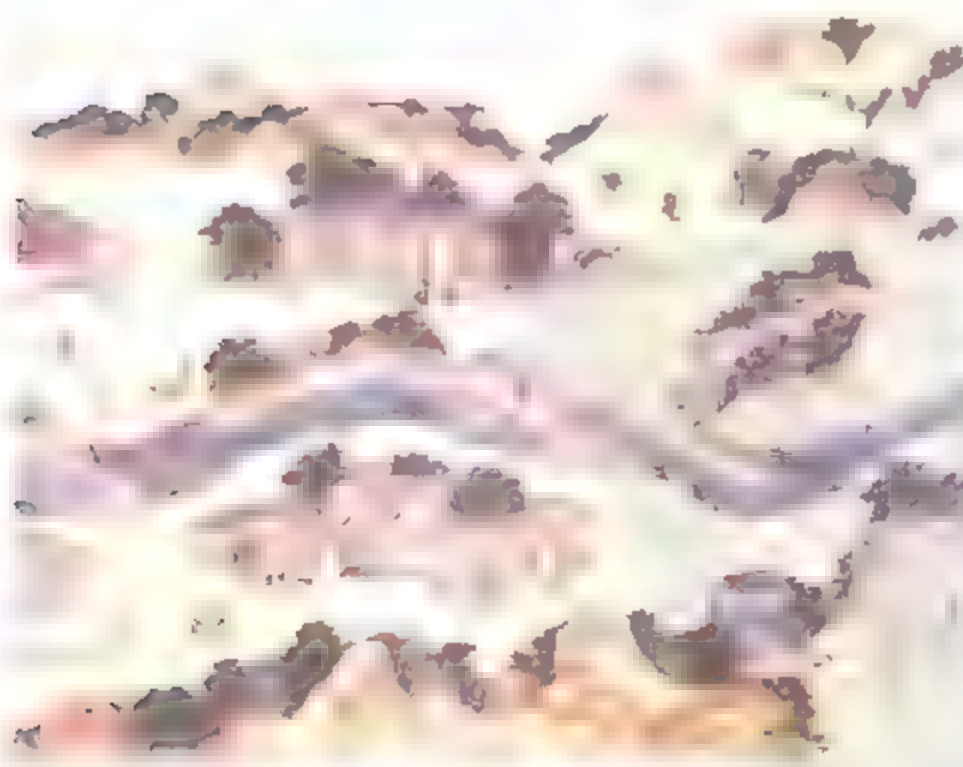
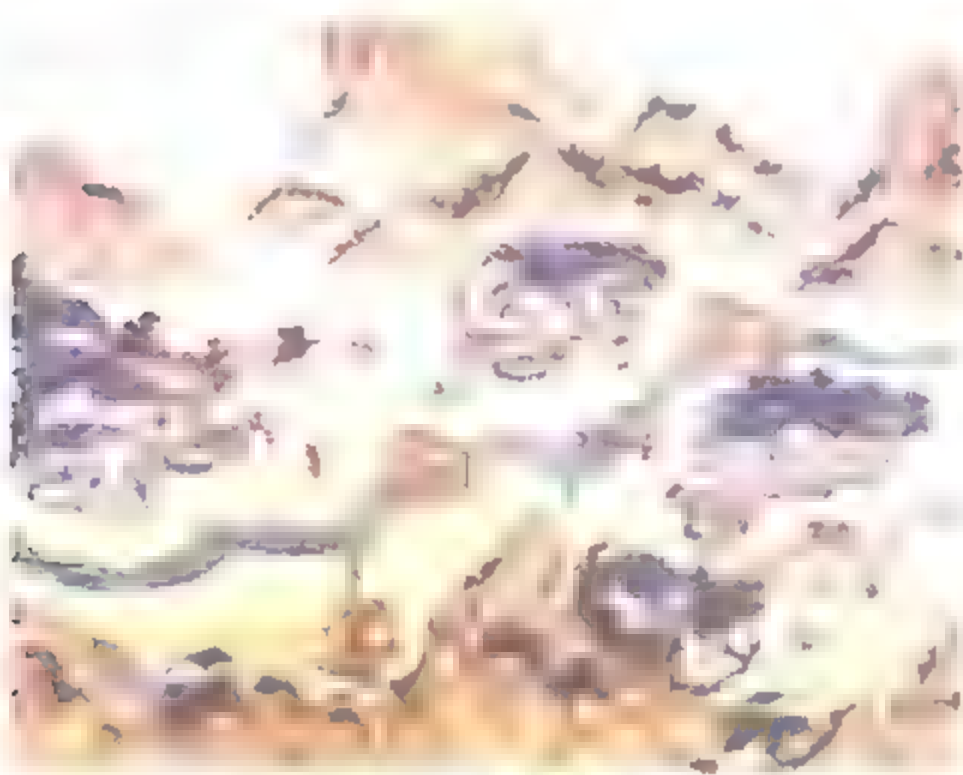


(c) 架设浸盐井架及浸池

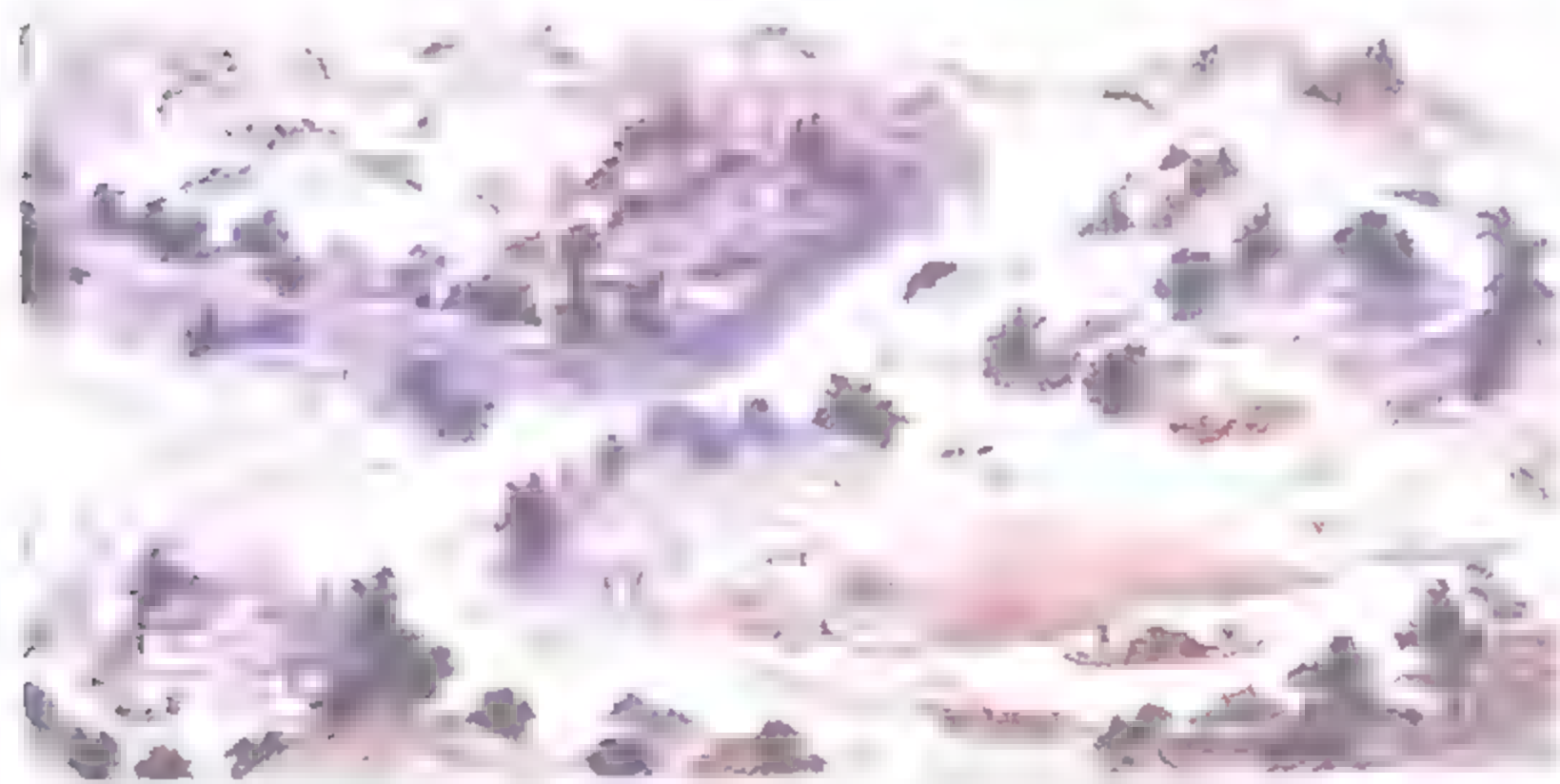
图 7-12 《天工开物》所描述的井盐生产

图 7-14 云南的井盐生产

曾在康熙时期两任滇南盐政的李荪，目击滇南井盐生产之法与江浙迥异，因命画工绘图以览，并告诫画工“弗以粉饰为工”，细绘其“山川形势，煎煮器用”。



### (b) 環井



(d) 云龙井

图 7-14 云南的井盐生产

井盐生产的重要资料，现藏中国国家博物馆。

图 7-15 战国墓出土的古酒

图 7-15 展示了战国时期出土的古酒。图中展示了两个陶制容器，左侧是一个较大的、带有双耳的陶甗，右侧是一个较小的、带有盖子的陶甗。这些容器通常用于酿酒或储存酒液。在酿酒史上具有重要价值。现存河北省博物馆。



(a) 古酒 1



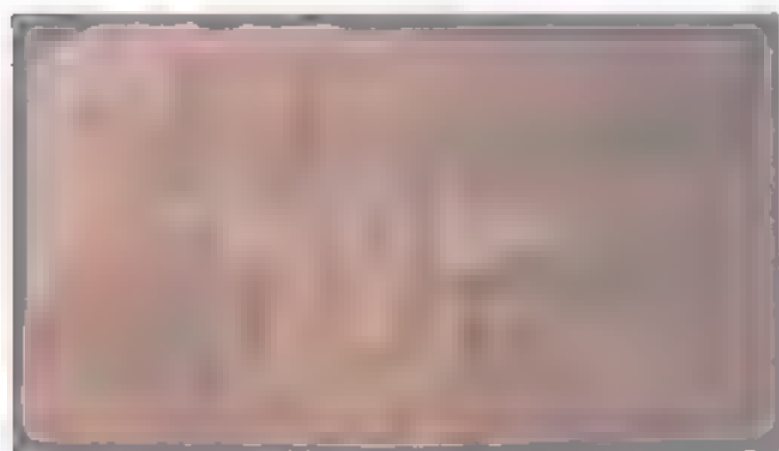
(b) 古酒 2

图 7-15 战国墓出土的古酒



图 7-16 东汉画像砖所描绘的酒肆

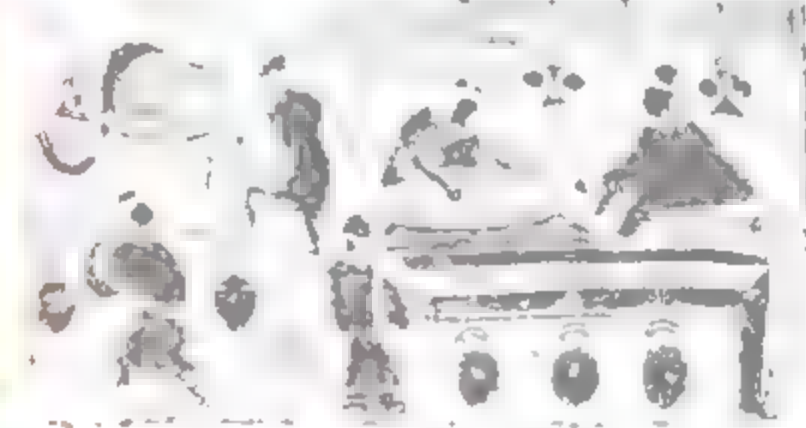
此砖为东汉时期所造，出土于四川成都。砖面刻有酒肆场景，画面左侧有数人围坐，右侧有酒肆建筑。此砖现藏于四川省博物馆。此外还有一幅画像相似的东汉画像砖，



(a) 东汉酒肆画像砖



(c) 东汉酿酒画像砖



(d) 东汉酿酒画像砖拓片

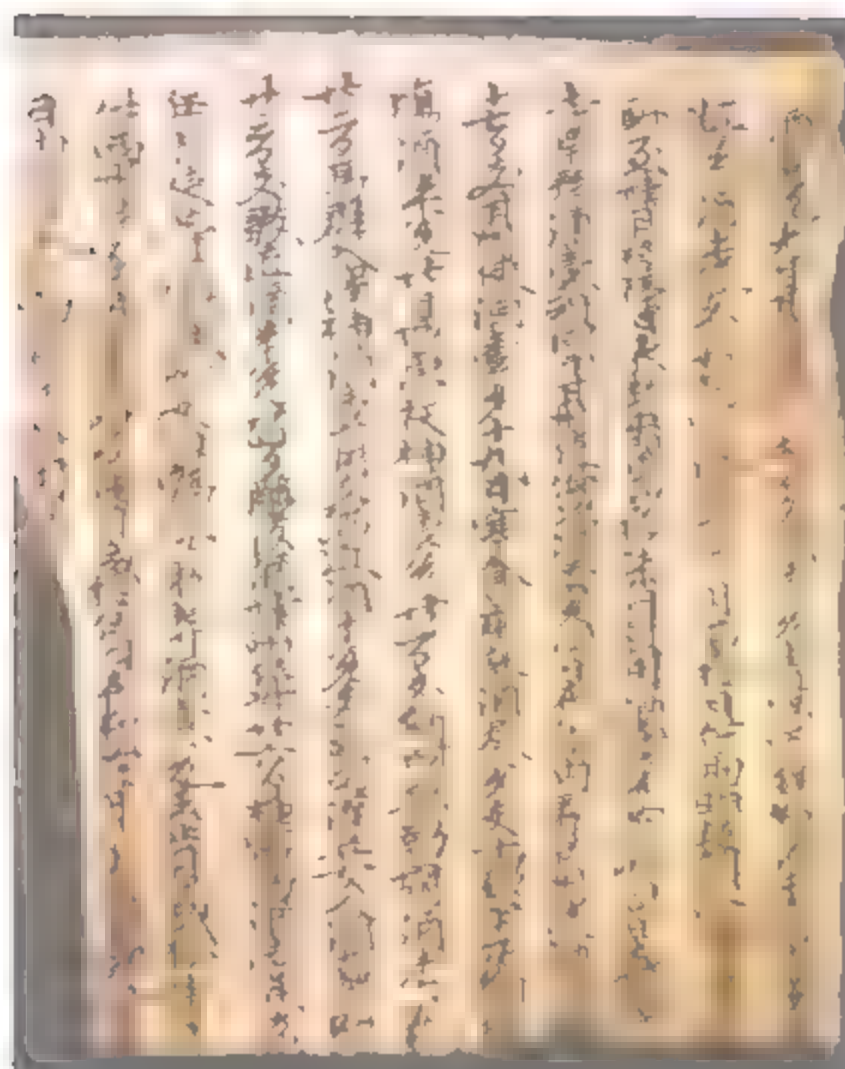
图 7-16 东汉画像砖所描绘的酒肆

图 7-17 宋代时的一页酒帐

宋代时的一页酒帐，原件无头无尾，现已割裂为二，前半截存敦煌研究院，后半截存北京故宫博物院。此页酒帐反映了宋代时酒肆的经营情况，以及当时的政治、文化状况。

图 7-18 两具能蒸馏的青铜器

此两具青铜器为战国时期所造，出土于四川成都。此两具青铜器为蒸馏器，其结构复杂，由多个部件组成。此两具青铜器现藏于四川省博物馆。



(a) 酒单



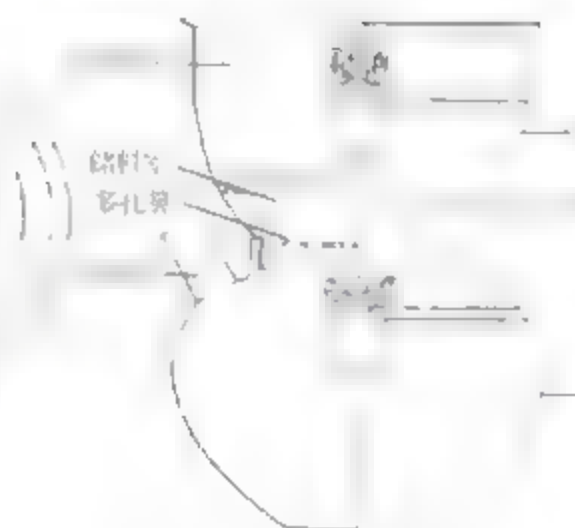
(b) 酒单原样照片

图 7-17 宋代时的一页酒单

酒名：[...]  
 材料：[...]  
 方法：[...]  
 时间：[...]  
 地点：[...]  
 作者：[...]  
 酒庄博物馆。



(a) 宋代《营造法式》



(b) 元代《农书》

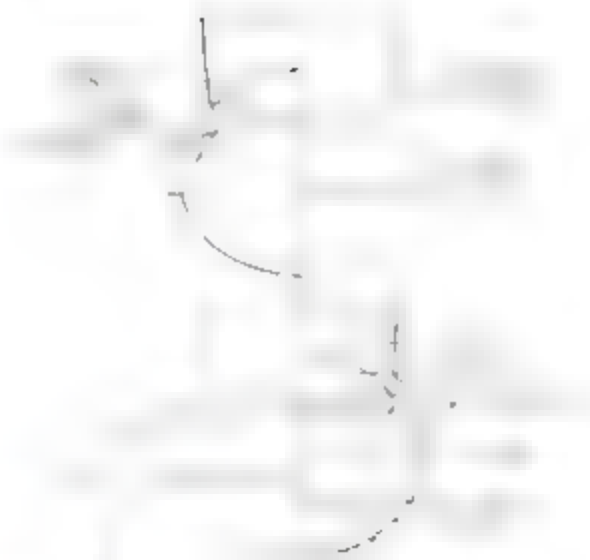
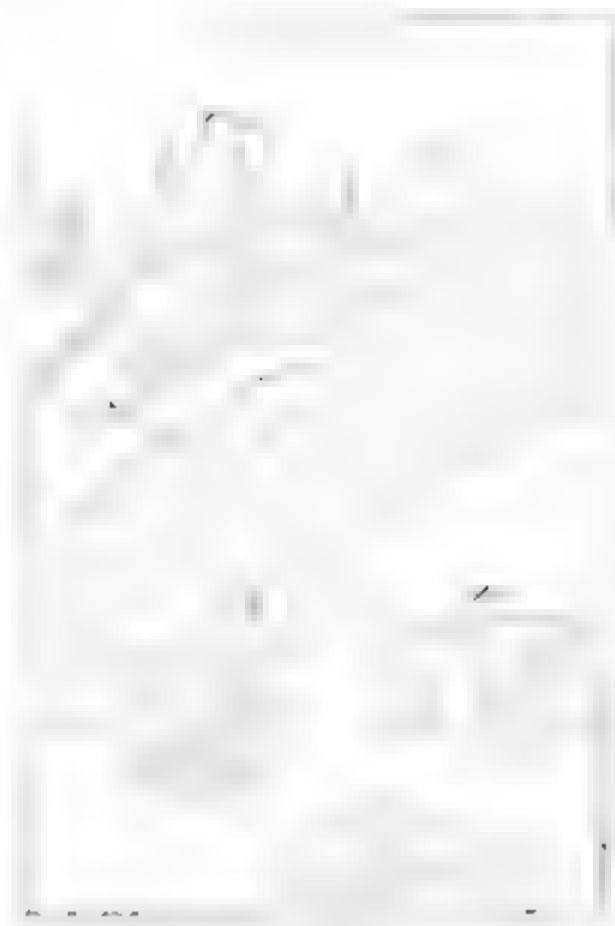


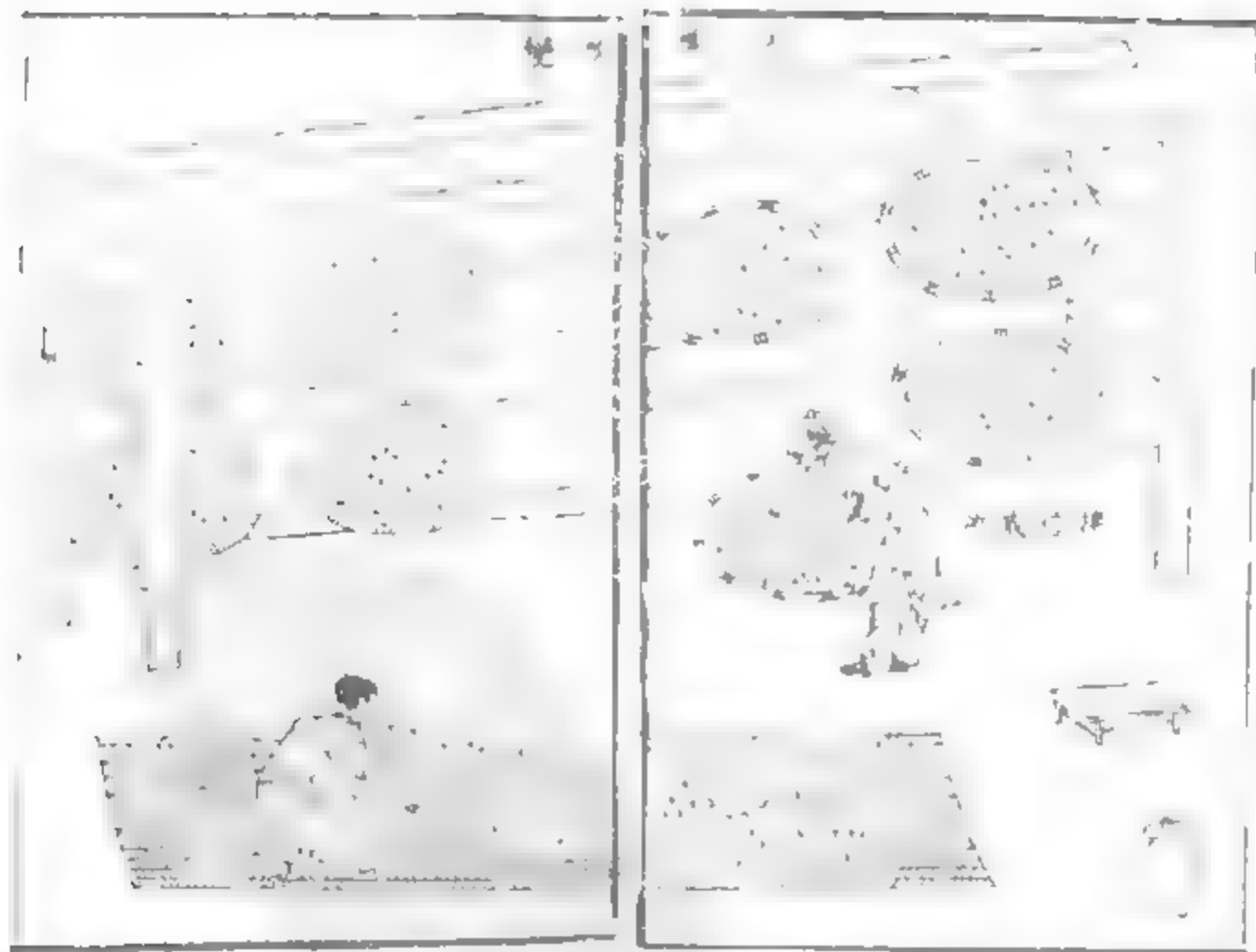
图 7-18 西晋《齐民要术》的曲酒图

图 7-19 红曲生产工艺

红曲制造的两幅插图。红曲工艺的发明和制造，要求较高的温度和其他自然环境，故此中国先民在掌握制曲技术达一千多年后才  
另一是拌好了曲饭的曲饭要不断翻拌，以控制其温度、湿度，保证红曲的制造成功



(a) 播种



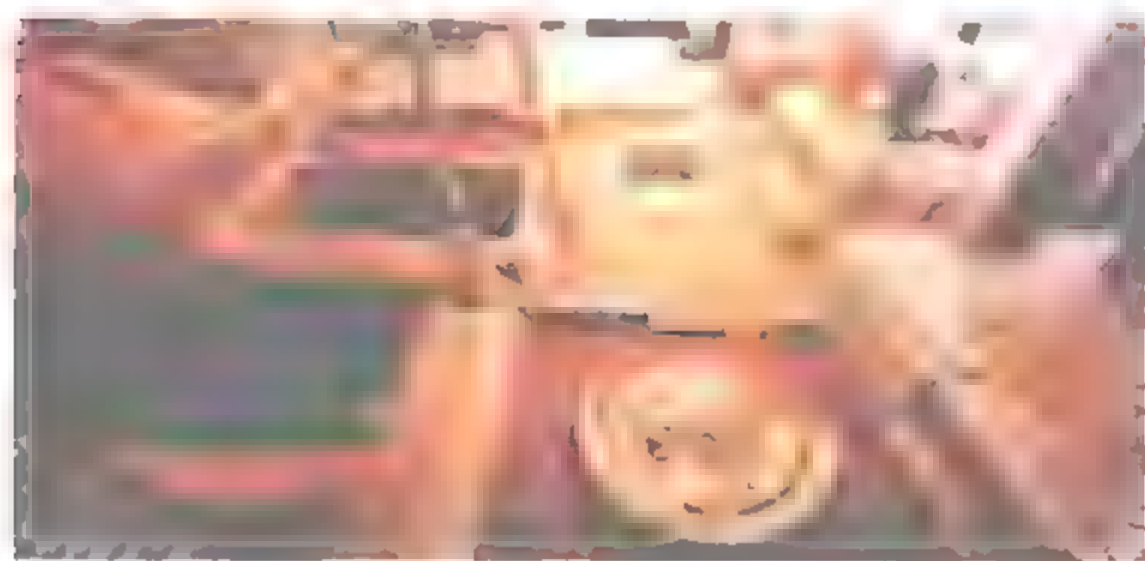
(b) 收获



竹筴和酒糟, 都表明它是迄今为止发现的第一套酿酒工艺白酒作坊遗址, 具有重要的文物价值。该遗址被评为 1999 年度中国十大考古新发现之一。图片采自《文物》2000 年第 3 期。



(a) 酿酒作坊遗址



(b) 酿酒作坊遗址



(c) 酿酒作坊遗址

图 7-21 四川成都水井街酿酒遗址

图 7-22 江西进贤李渡酿酒作坊遗址

构成了一个比较完整的蒸馏酒生产作坊。其开始生产蒸馏酒可上溯到元代。作坊的布局、结构、工艺等，均具有极高的科学价值，故被评选为 2012 年中国考古的十大新发现之一。



(a) 元代窑址



(b) 元代窑址



(c) 元代窑址



(d) 元代窑址

图 7-22 江西进贤李渡酿酒作坊遗址

图 7-23 冰糖的制取

用浆帮助蔗糖脱色大约始于元代

图 7-24 明代的几项化工生产

图 7-24 (a) ~ (c) 均采自《天工开物》(李时珍丛书) 的插图, 分别描绘了硫磺、皂

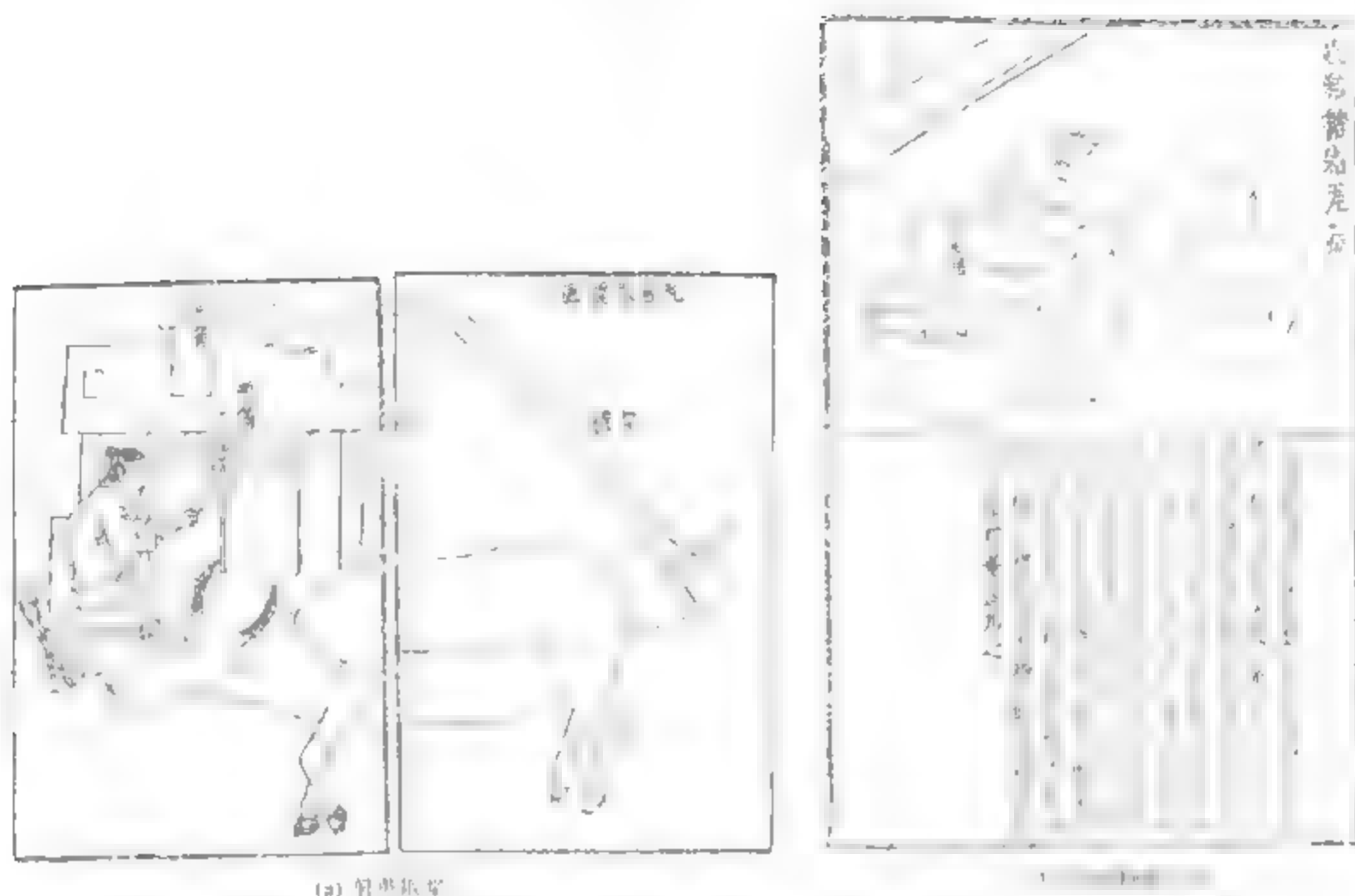


图 7-23 冰胆的制取

,  $\text{KFe}(\text{SO}_4)_2 \cdot (\text{OH})_2$ , 胆矾  $(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O})$ , 它们大多用于染色制药。砒石主要化学成分为  $\text{As}_2\text{S}_3$ , 烧砒石所得升华物——白色结晶粉末即古代所说的毒:

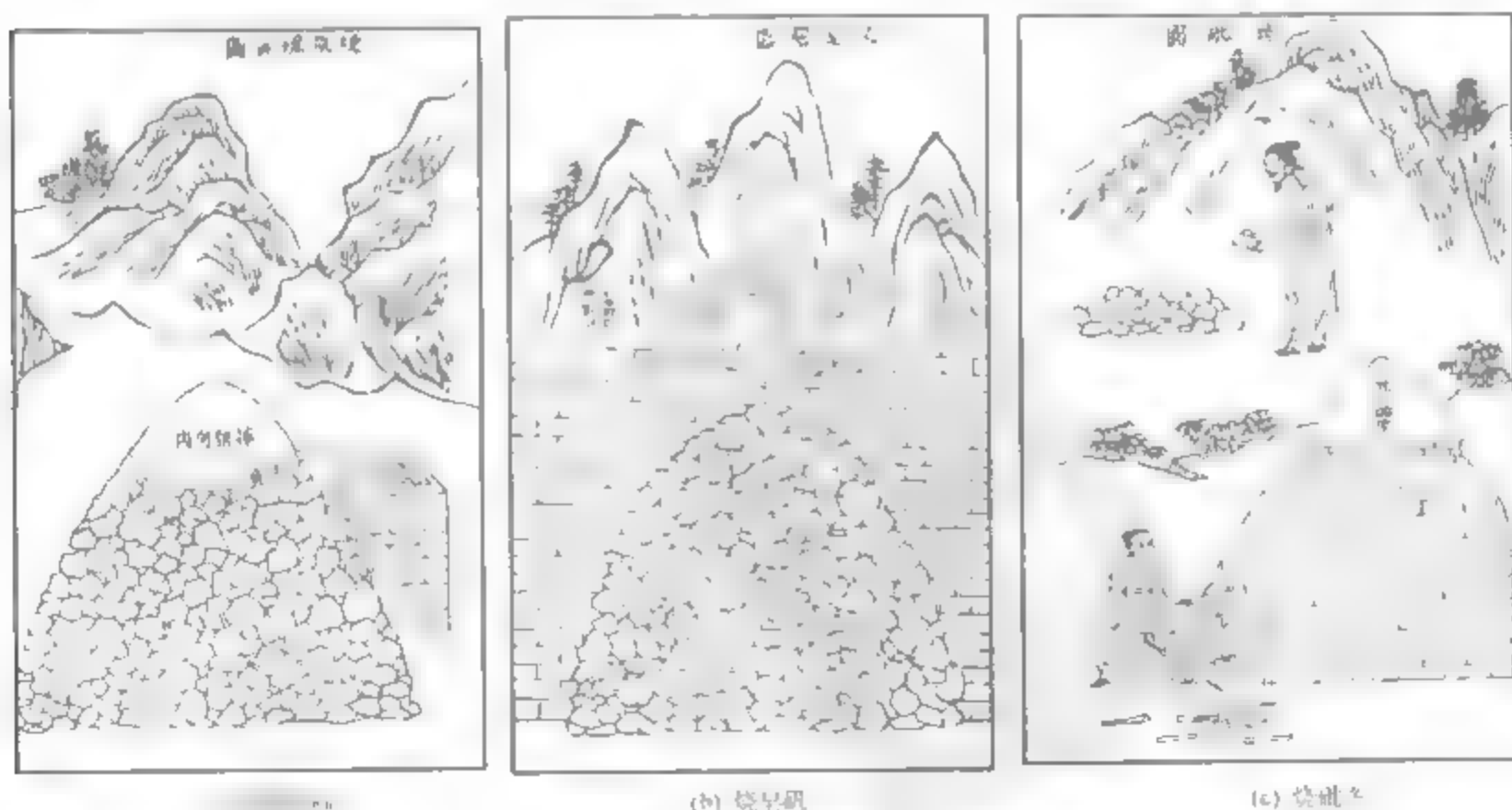


图 7-24 明代的几项化工产品



图 7-25 制墨工艺





图 7-25 制墨工艺

除了《天工开物》之外，其他许多科技史著作，如《中国科学技术史》、《中国科学技术史》、《中国科学技术史》等，都对古代的制墨工艺进行了详细的介绍。这些著作不仅介绍了制墨的工艺，还介绍了制墨的材料、工具、设备等。这些著作不仅为后人提供了宝贵的科技史料，也为后人提供了丰富的科技知识。本书只收其中六幅，以飨读者，从中可窥视古代的制墨工艺。

图 7-26 古代的鍍金工艺

鍍金工艺又称鍍金銀，就是先将金或銀和汞制成汞齊，然后将汞齊塗抹在器物上，使汞升華逸去，再經壓光，這樣在器物上就留下了一層不易剝落或變色的金或銀層。據考古資料，青銅器採用鍍金銀的技法始於春秋晚期，秦漢時已經成熟。本圖是 1987 年從陝西扶風法門寺出土的鍍金銀茶具，現藏扶風法門寺博物館。



图 7-26 陝西法門寺出土的鍍金銀茶具

## 第八章 建 筑

中国建筑有悠久的传统和历史，也和西方有不同风格和技术特色。近几十年，随着考古

木构建筑是中国的传统，由木构架支撑整个房屋重量，且要求稳定、长久，砖石或泥

营造法式》所绘二图(图8-33(a)、(b))代表汉唐以来建筑发展概貌。自宋以降,存世园林楼阁闻名。至于园林、民居为数更丰。本章限于篇幅,仅以苏州拙政园(图8-50)和北京故宫(图8-51)为例。本章所收录的最后一幅图(图8-53),虽然在时间上晚一些,但它却反映了几千年来传统中国建筑技术的风貌。

图 8-1 河姆渡干栏建筑榫卯构件

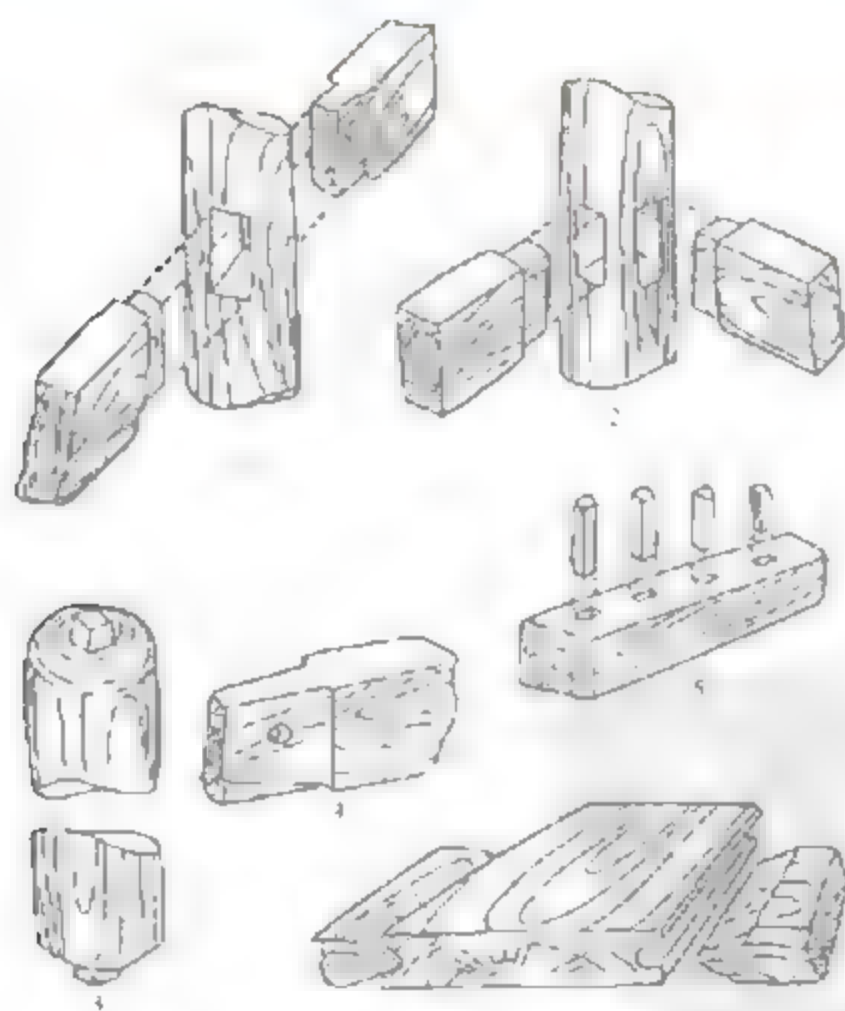
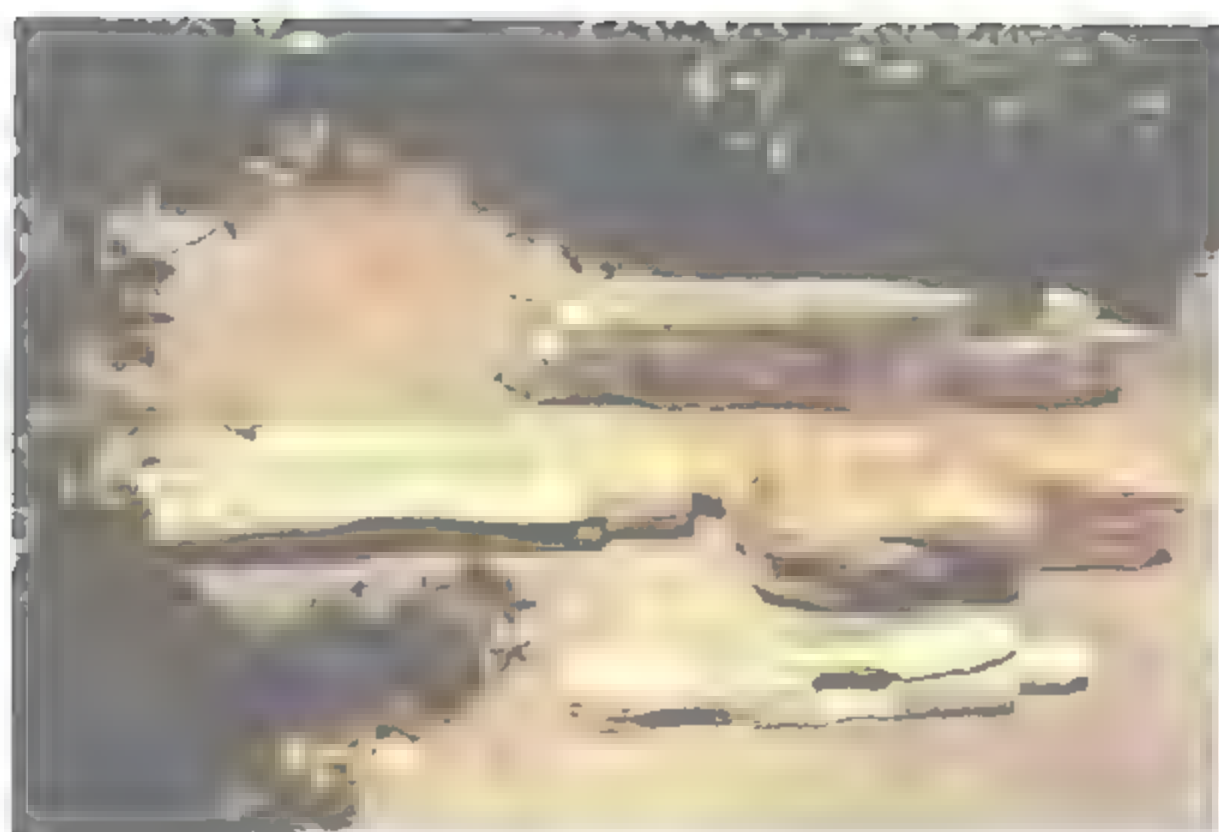


图 8-2 西安半坡遗址之房屋

1954~1955 年在西安半坡出土公元 5000~前 4000 年聚落遗址，其居住区约 3 万平方米。其中 F1 号大房子南北长 10.8 米，东西残长 10.5 米，草泥墙厚 0.9~1.3 米，高 5.0 米。屋内残存柱洞 7~25 厘米不等，深 30~70 厘米，平面复原约为 10.8 米×11.10 米，墙体弧形转角，草料平顶，斜坡大。F21 房屋由 12 根木柱架成，形成“间”的基本构架（采自杨鸿勋复原图）

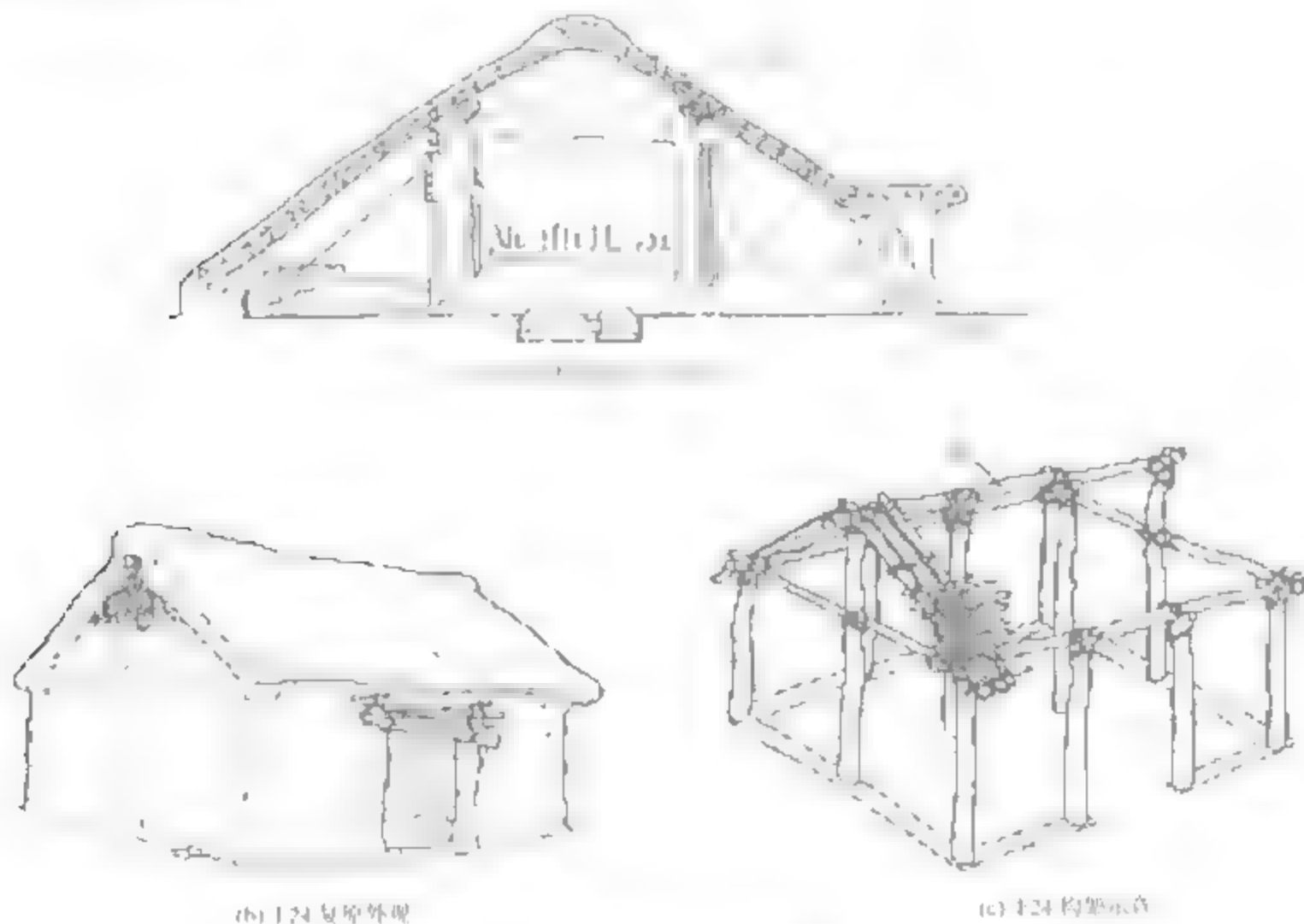


图 8-2 西安半坡遗址之房屋

图 8-3 河南偃师二里头一号宫殿复原图

1960 年在河南偃师二里头发现夏代晚期一号宫殿遗址，由门屋、廊房、庭院和主殿组合成庭院建筑群，面积约 108 米×101 米，殿堂 36 米×25 米，夯土台厚约 3.1 米，主殿基本 8 开间，宽 30.4 米，进深三间，11.1 米，木架结构，木骨泥墙，茅草平顶（采自杨鸿勋复原图）

图 8-4 西周瓦屋

15.2 米，东西宽 32.5 米。中轴线上由南往北依次为屏、门屋、前堂、穿廊、后室，两侧为廊。瓦片已有瓦，表明中国建筑已突破“茅茨土阶”状态（采自傅熹年复原图）

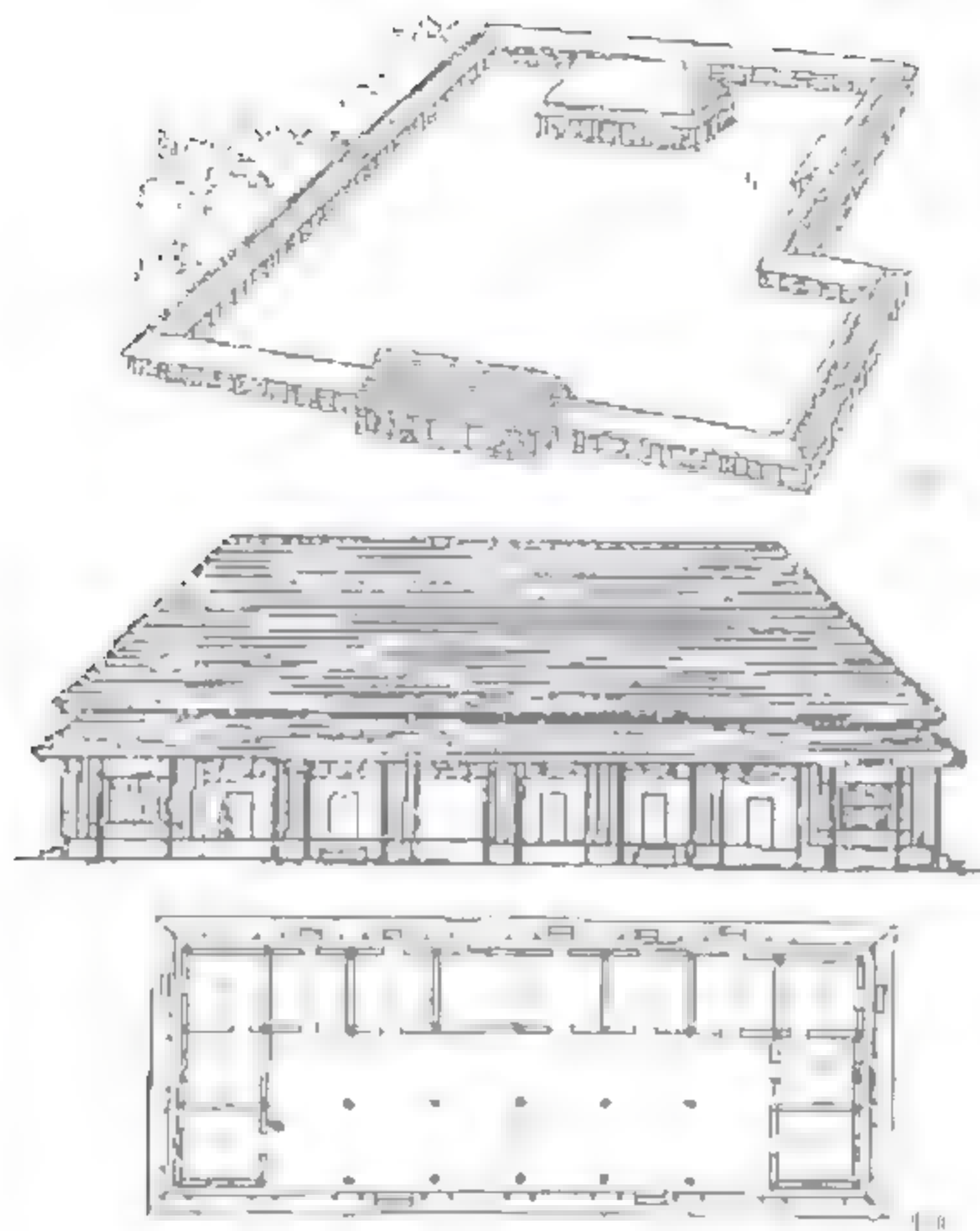


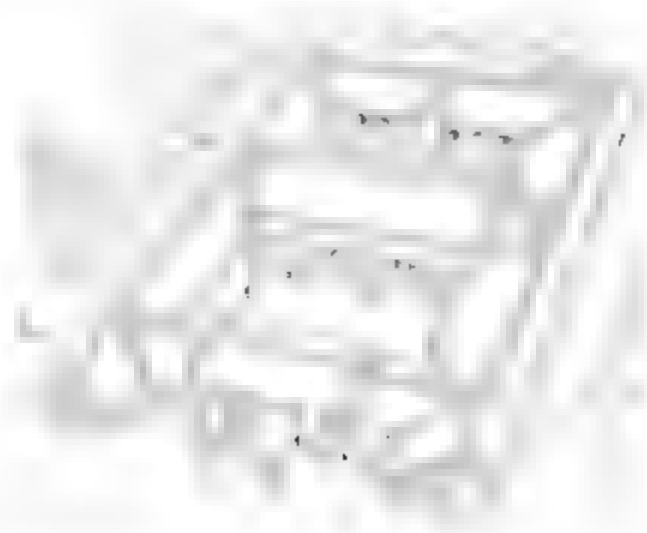
图 8-3 河南临颍 甲头 号宫殿复原图

图 8-5 西周召陈瓦屋

片。瓦屋已代替草房（采自傅熹年复原图）

图 8-6 战国铜器建筑刻纹

乐画像刻画上建筑纹。二层建筑有台基、楼梯、勾栏、柱、斗拱、屋顶和屋檐，出檐颇长似乎是周代宫室建筑特点。图 8-6（b）为 1973 年江苏六合县和什春秋战国之际墓地出土铜器上刻纹，



(b) 西司

图 8-1 西司图



图 8-2 西司图



(a) 西司图

(b) 西司图

图 8-3 西司图

图 8-7 秦咸阳宫一号宫殿遗址

1971~1979 年间咸阳市东郊站牛羊村北发现战国秦咸阳宫一号宫殿遗址。其中一号宫殿遗址为 60 米×15 米，作曲尺形，二层，上层分土台面距地约 5 米。这是土木结构与夯土相结合的建筑。一层分土台体南 3 室，北 2 室，周边回廊。一层中部为高等主殿，西 2 室，东南 1 室，东北为转角敞厅和回廊。台南部留有宽 6 米露台（采自杨鸿勋复原图）

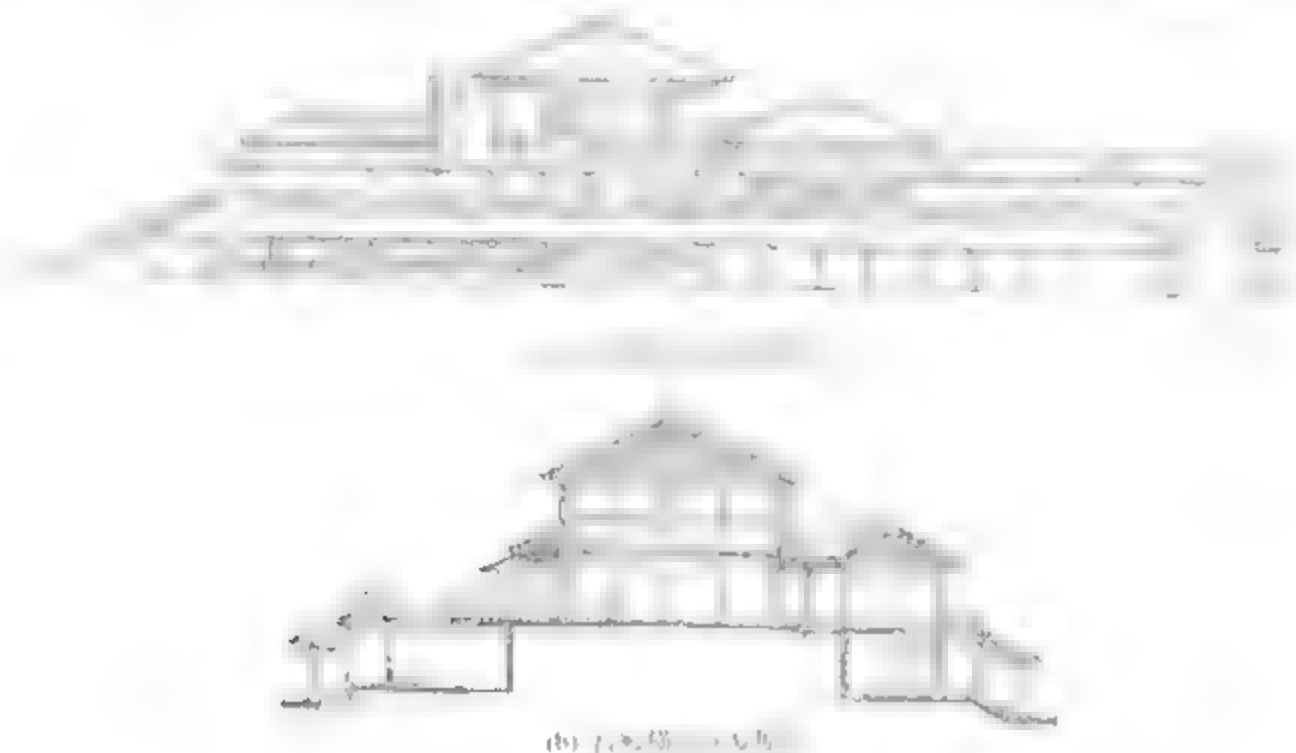


图 8-7 秦咸阳宫一号宫殿遗址

图 8-8 东汉石雕仓楼

1988 年在河南省淮阳县北关一号东汉墓发掘一块青石雕刻仓楼，石面宽 117 厘米、高 126 厘米。正面雕刻左右各一人正登梯上平台，尤其是仓楼顶部雕刻逼真。楼顶为庑殿式，四面各挑出 9 根椽柱，瓦竿下端有十字形刻纹瓦当。正脊上立 3 个人物，反映了汉代屋宇的建筑状况。今藏淮阳县博物馆。

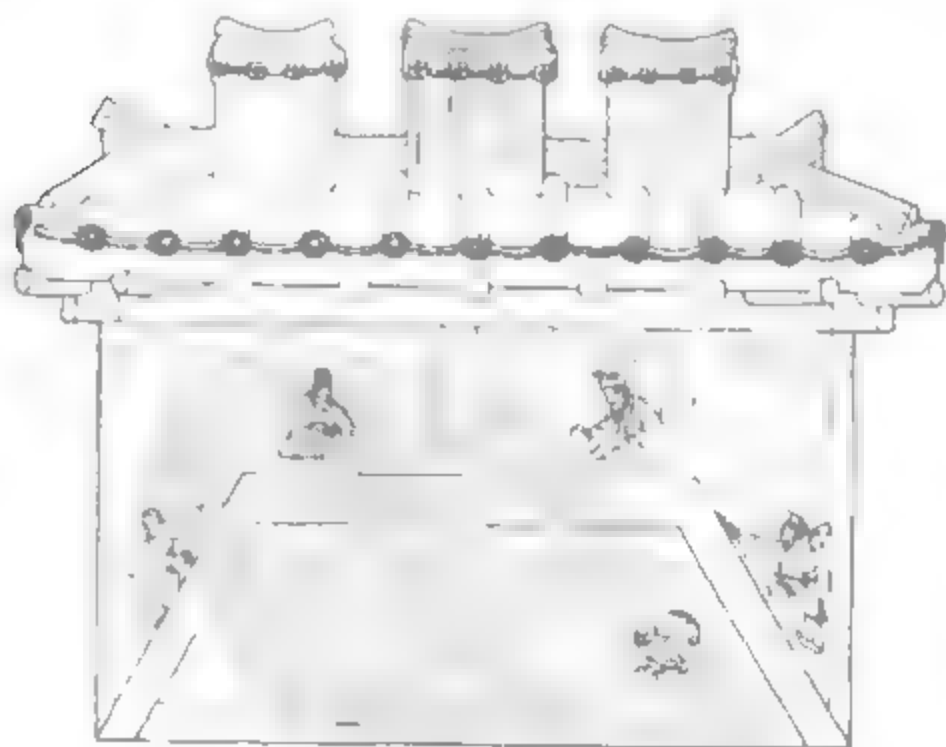


图 8-8 东汉石雕仓楼



图 8-9 湖北云梦东汉陶屋

1974 年湖北云梦县响铃墩 1 号东汉墓出土陶屋。通高 71.8 厘米、面宽 71.8 厘米、深 48.8 厘米。从正面看，二门两层；从侧面看，小屋小门通内院，院内也有二层有厨、厕、猪圈以及楼梯间，第 1 层为它主人游憩用亭榭。设计紧凑，建筑突出，为汉代住宅建筑之典型。现藏云梦县博物馆。



(a) 陶水楼



(b) 陶水楼

图 8-10 灵宝张湾汉陶屋

1972 年在河南灵宝县张湾东汉墓出土 4 件通体深釉陶屋。图 8-10 (a) 陶水楼，通高 71 厘米、宽 71 厘米，下为方形水池，四角皆设方亭，正中矗立两层楼，覆以西角攒尖顶；图 8-10 (b) 陶水楼，通高 1.30 米，下为方形水池，正中矗 3 层楼，每层四角出 4 条挑梁和斗拱，以托撑上一层楼平座，屋顶三角式，瓦华、瓦当清晰可见，正脊立一展翅欲飞朱雀；图 8-10 (c) 陶楼，通高 0.94 米，下为陶墙院落，门上有悬山顶门观，楼 3 层，下层直至 3 间，左间辟门，前壁立柱托额枋及其上七条板龙脊；二层，左有菱格窗，右为 4 跪俑柱以托檐梁和柱，悬山屋顶，左上角起四壁，亦有跪俑立柱，以托第三层楼及其下平座，楼顶三角式，正脊两端及中尖、四条垂脊均有脊饰。整个建筑比例及造型均甚优美。图 8-10 (d) 瓦殿重檐 3 层楼阁，通高 0.89 米。4 件陶楼均藏河南省博物馆。

图 8-11 汉代宫阙画像砖

1951 年河南郑州出土汉宫阙画像砖。图 8-11 (a)，纵 7 厘米、横 15 厘米，画面为千门万户式建筑，两面为对称双阙。今藏河南省博物馆。又，1977 年江苏徐州沛县栖山出土汉画像石。图 8-11 (b) 与其相似，却画出了重檐宫殿的双层檐断面，一层有楼梯，门外亦为双阙，今藏徐州市博物馆。

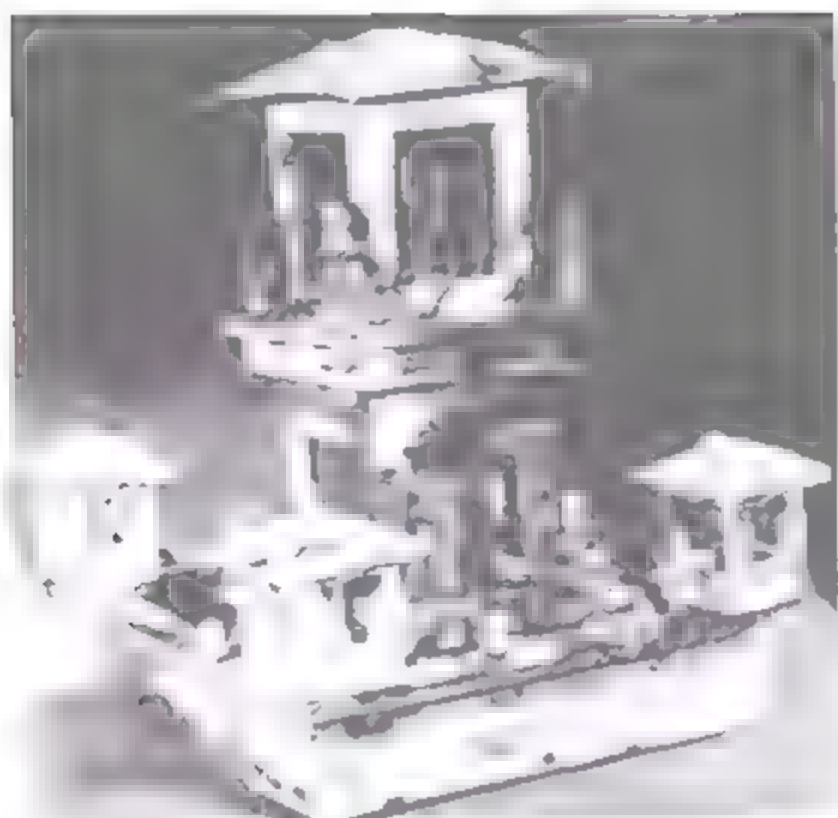


图 1-1-1



图 1-1-2



图 1-1-3



(d) 广德寺塔 局部图



图 8-12 山东苍山县东汉民居画像石

1973 年山东苍山县城王村发现东汉画像石墓，画面宽 116 厘米、高 30 厘米。墓室东壁和室左侧刻画大屋，瓦殿顶，柱头斗拱，正殿大门和殿后侧门的门扇均一扇一开，门上刻饰首衔环，系绶带。入门立一人，左拄杖，右执扇；侧门一人挥扇以望。屋外一人怀抱墓室车骑。今藏山东省博物馆。

图 8-13 山东潘家疃重楼画像石

1966 年山东费县潘家疃村发现东汉重楼画像石，石长 110 厘米，宽 106 厘米，为浅浮雕，各开一半，另一半均立人。厚物厚地刻有

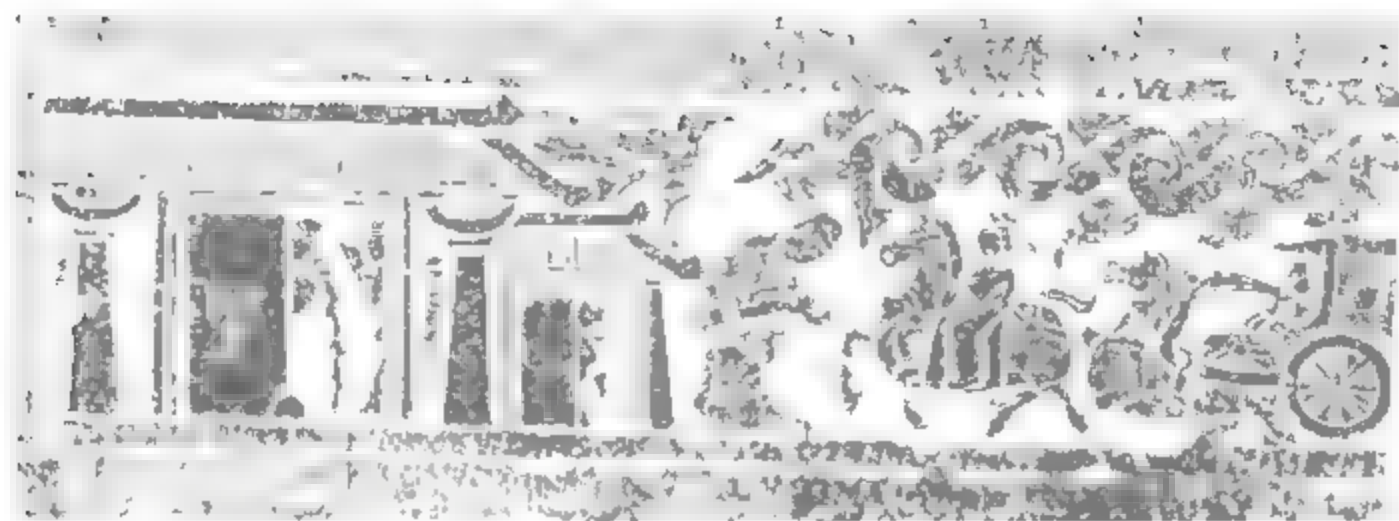


图 8-14 山东旧县村东汉庭院画像石

1957年山东泰安市旧县村出土汉代庭院画像石，纵116.5厘米、横78.5厘米，浅浮雕刻，描绘以粉墙分开又相通的众庭院，前有人门双阙，中有厅堂，堂前院内众人舞技。二门半掩，似立一守门人。后宅楼阁相连，楼上有人抚琴。左侧还有侧院，一人跪拜状，现藏曲阜鲁国故城博物馆。

图 8-15 成都羊子山汉庭院画像砖

1971年成都市郊羊子山出土东汉庭院画像砖，砖纵40厘米、横15厘米，主体部分以回廊筑成前后两院。后院为一座三开间悬山顶堂屋，屋前有台阶，屋内两人席地而坐，院与门入后院。后院廊房北一活动门，可入东室，东室有井、厨炊等，突出为一木构1层高楼，插入型土木柱及斗拱为楼架，底层可见上楼之梯。现藏四川省博物馆。



图 8-1 成都羊子山汉庭院画像砖

图 8-16 四川汉木构长屋画像砖

1973 年修建宝成铁路沿线出土汉代长屋画像砖，纵 85 厘米，横 63 厘米。长屋正檐下 1 柱与斗拱。现藏重庆市博物馆。



图 8-16 四川汉木构长屋画像砖

图 8-17 汉双阙杆栏建筑画像砖

1926 年四川涪县民兴乡发现汉代双阙杆栏建筑画像砖，纵 85 厘米、横 22.3 厘米。除右阙外，阙内阙外均绘有杆栏建筑。现藏于重庆中国三峡博物馆（原重庆市博物馆）。



图 8-17 汉双阙杆栏建筑画像砖

图 8-18 内蒙古和林格尔汉墓壁画《宁城图》之官衙建筑

1972 年在内蒙古和林格尔发现东汉墓壁画《宁城图》，宽 159 厘米、高 129 厘米。其内容表现的是宁城之官衙建筑，画面中可见城墙、城楼、城门、官衙、民居、树木、车马、人物等。画面构图严谨，线条流畅，色彩以朱红为主。今藏内蒙古博物馆。

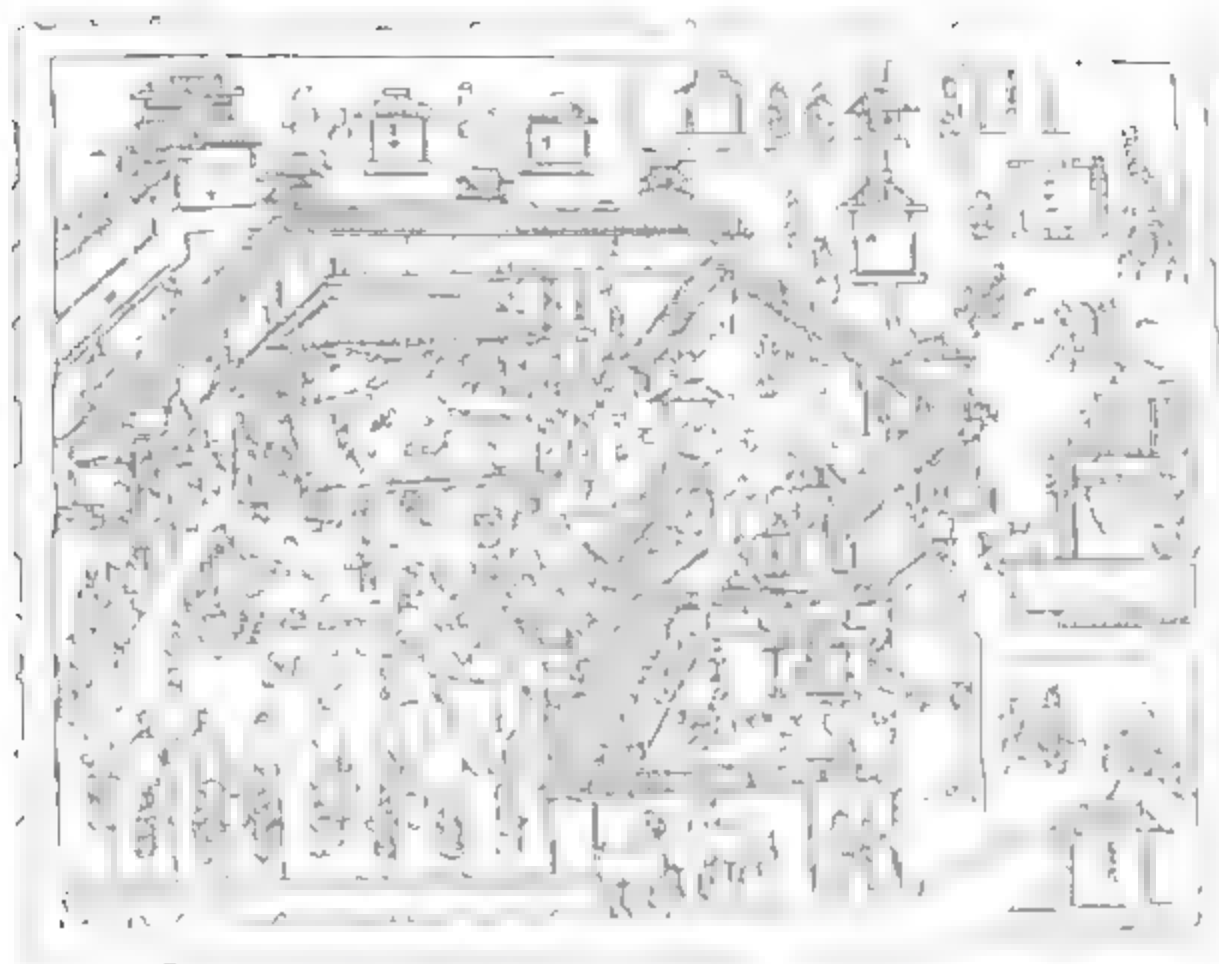


图 8-18 内蒙古和林格尔汉墓壁画——“城郭”之“官窑”

### 图 8-19 晋初瓷院落

1986年武汉市刘集乡黄陂县汉墓中出土吴末晋初瓷院落。院落平面长方形，长70厘米，宽50厘米。由围墙、前后门楼、四角角楼、院内左右厢房和后山房组成。山房上有双坡檐顶，布局左右对称。或为墓主人生前所住屋，今藏武汉市博物馆。



图 8-20 嵩岳寺塔

位于河南登封市，建于北魏正光四年（525），是中国现存最早的一座塔。塔底平面八角形，通高 39.8 米，底层外径 10.6 米，内径约 5 米，壁体上

↑



图 8-21 隋唐长安布局图

隋唐两代都城长安在今西安地区，隋文帝开皇元年（581）始筑大兴城，唐高祖武德元年（618）更名为长安城，增建大明宫（城北墙外），唐太宗贞观八年（634）筑皇城（城东南隅），城郭东西



米。南北长 1.5 公里，面积 81 平方公里，为世界古代规模最大的都市。位于正北  
城、皇城毗连，皇城南北长 3820 米，南北长 3.536 米。宫城一部分：太极宫（皇帝居  
住、听政），掖庭宫（宫人居所）和东宫（太子居所）。皇城为中央各衙署所在地。皇城与宫  
城间一条宽 20 米的東西御道。由皇城朱雀门到明德门一条南北纵贯中轴街道，宽达 30  
米。东西或南北两城门相对的街道，多在 100 米宽。仅延平门、延顺门东西街道宽度在  
米左右。对称的东市、西市为手工业与商业市肆集中区。街坊与街道按东西南北正方位地  
分布，寺观塔楼对称有序。

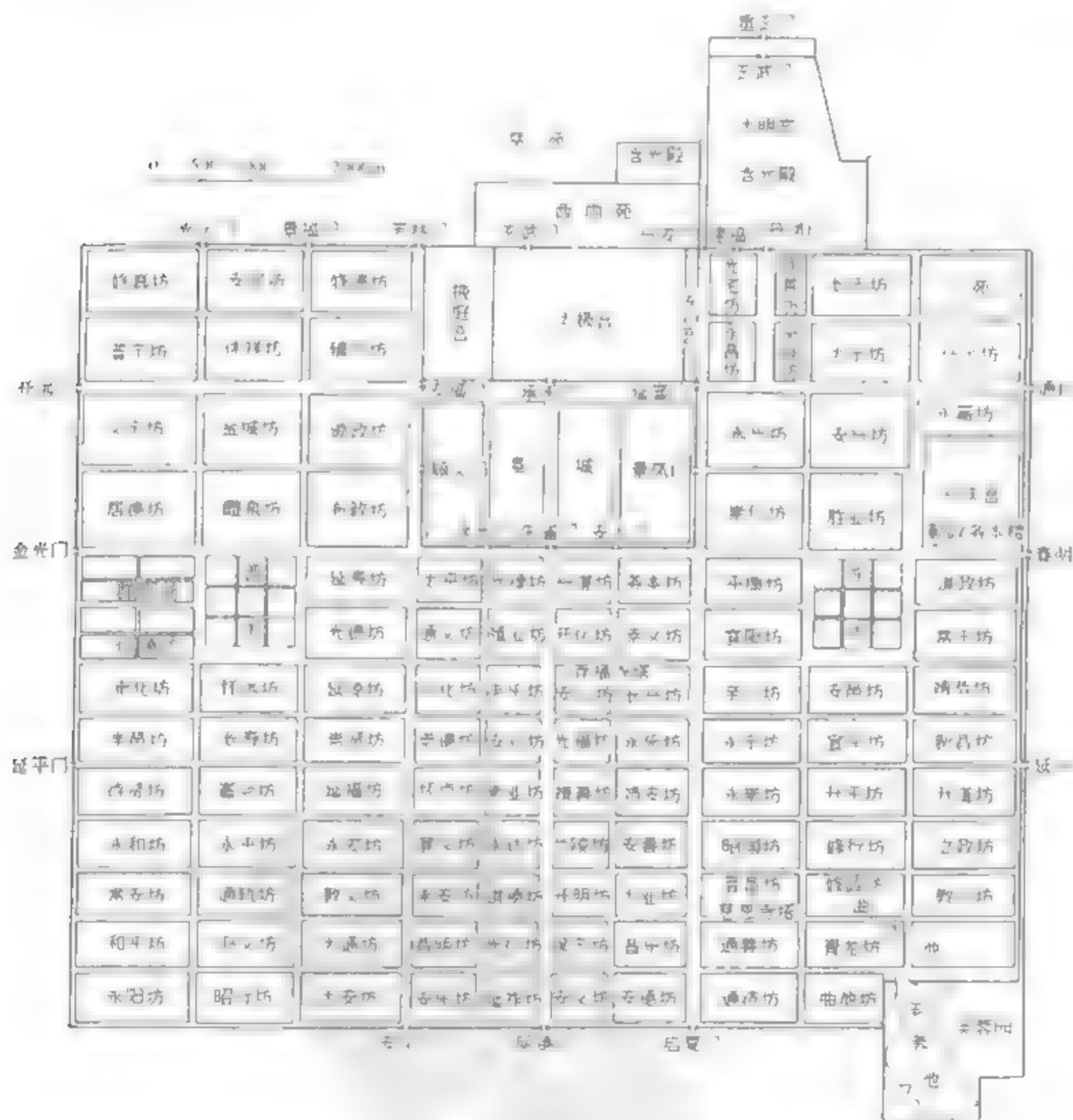


图 8-21 唐长安布局图

图 8-22 隋唐东京布局图

隋唐两代东京（洛阳）始建于隋炀帝大业元年（615），城址北依邙山，南对伊阙龙门，正南北走向，通贯全城。洛阳与长安成为中国和东亚后世城市布局的楷模。

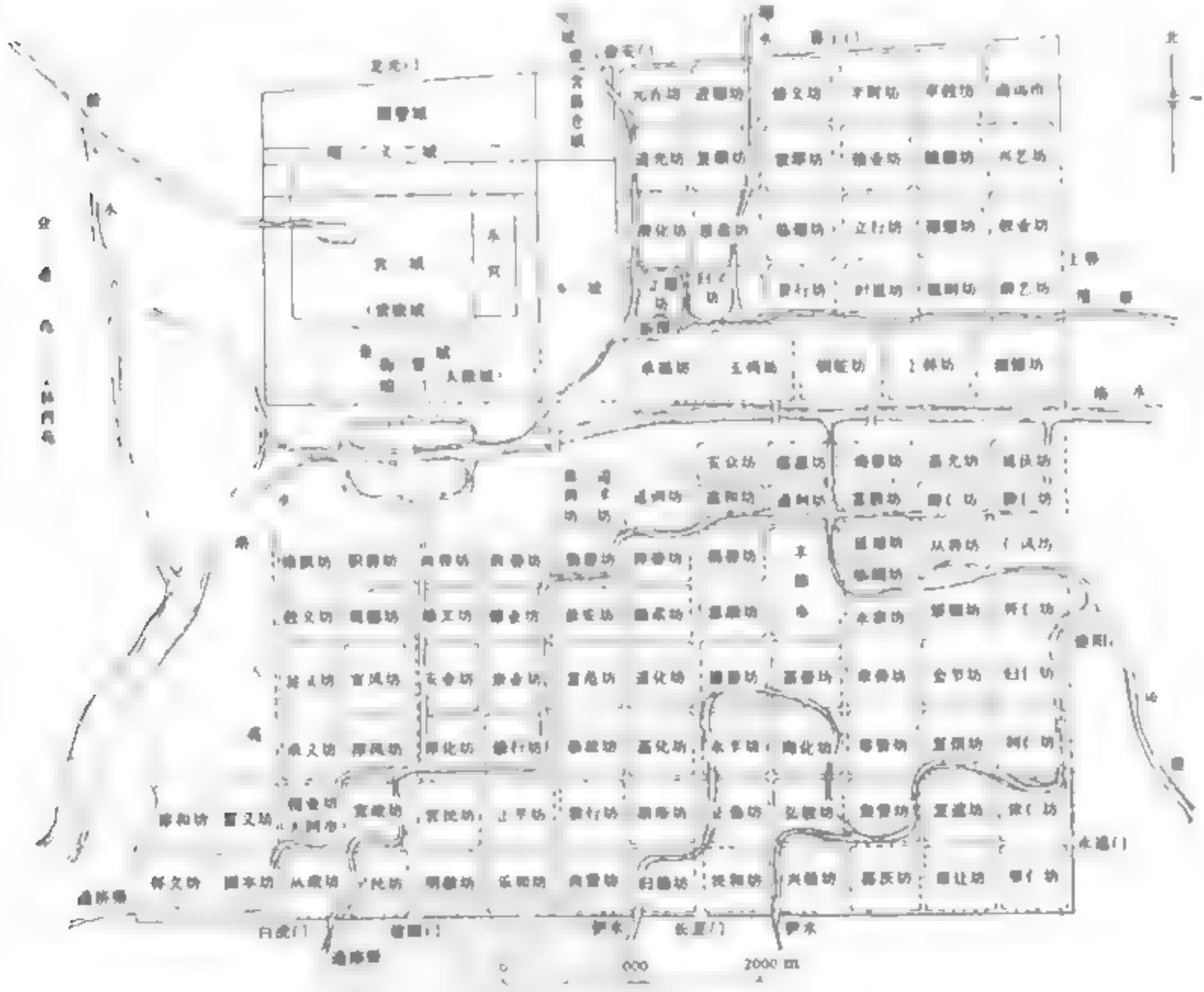


图 8-22 隋唐东京布局图

图 8-23 山西五台佛光寺大殿

位于山西五台县豆村，建于唐大中十一年（857）。大殿面宽7间，34米；进深8椽，是唐代殿阁型木构建筑的典型。

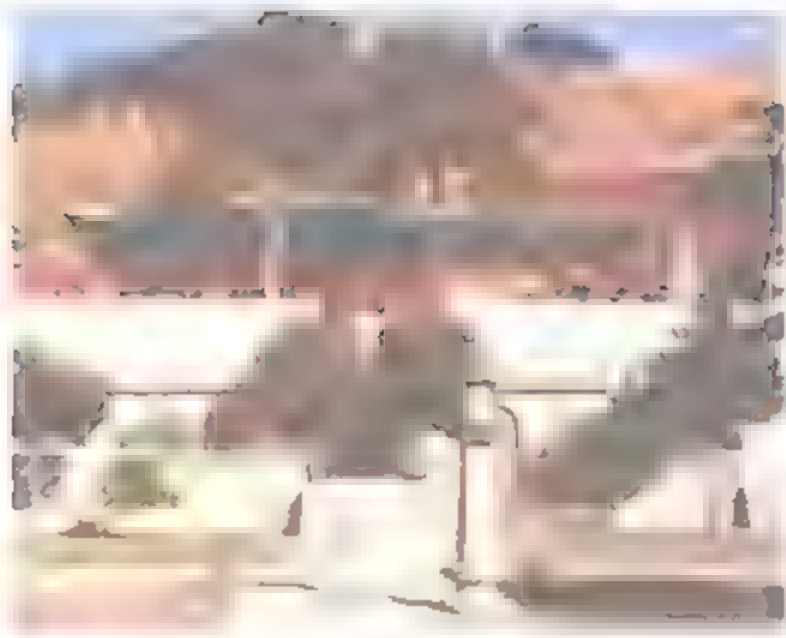


图 8-24 山西五台南禅寺正殿

正殿，是现存少有的唐代木构建筑。平面深各 3 间，面阔 11 间，周围死柱 12 根，殿内无柱，以两架进长的 4 椽栿为承重构架，后檐与两山均为 1 环卒砌，内外抹灰白浆。



图 8-25 兴教寺玄奘塔

玄奘塔，为唐贞观二十二年（648 年）所建。塔高 13 米，全部砖砌。一层经后代修理，为素墙面，内有方形龛室，二层以上各部填实，外表均砌出 4 间四柱形，还有砖拱门楣为两山面。



兴教寺玄奘塔

图 8-26 西安大、小雁塔

位于西安南郊慈恩寺内大雁塔，初建于唐永徽年间7层，塔外围墙为明万历年间所建。属楼阁式砖塔，高48.4米，内设木梯、木楼板。小雁塔位于西安市南关荐福寺内，建于唐景龙年间，原塔15层，今剩13层，残高43.3米；方形平面，每边长11.3米，塔内无梯，仅设砖砌蹬梯。



(a) 大雁塔



(b) 小雁塔

图 8-26 西安大、小雁塔

图 8-27 敦煌莫高窟宅院壁画

敦煌莫高窟有自隋至唐、五代时期公卿贵族和名士文人的住宅壁画，其形式多为一乡村式宅院。住宅分廊院和正院，一进门方能到达正院二层主楼，廊院较小，正院方广，主楼与廊门、前大门成一主轴。院外一侧为版筑土台的厩院。这是当时住宅中常见的布局。

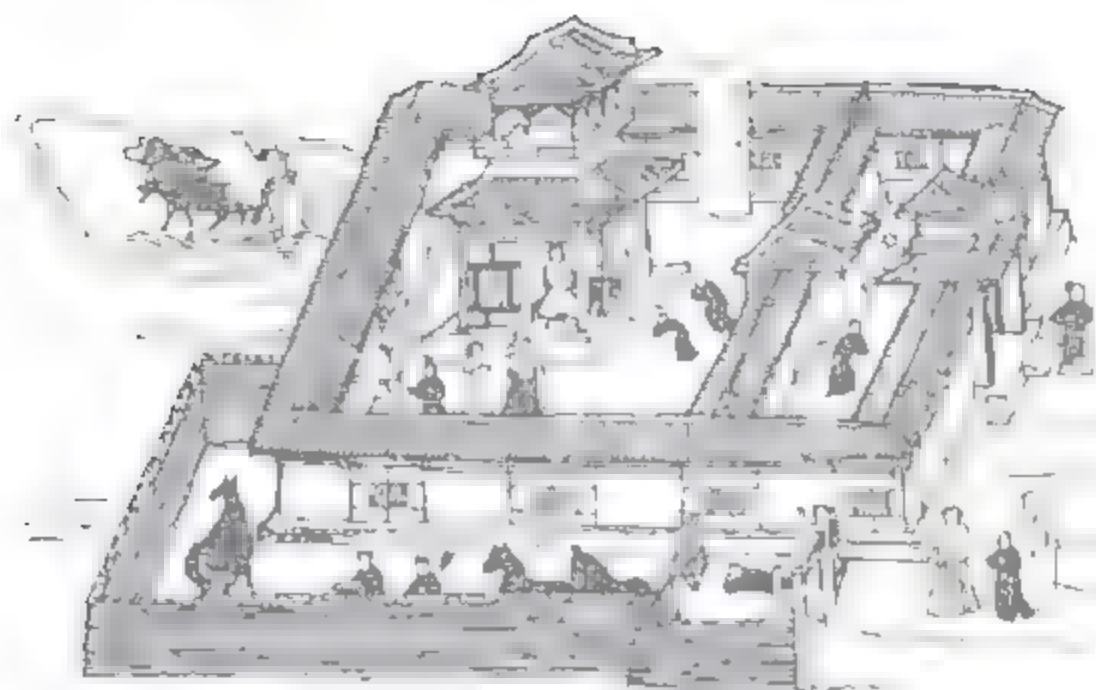


图 8-28 镇国寺万佛殿

位于山西省平遥县，建于北汉天会七年（963）。面阔进深各 3 间，单檐歇山顶，殿内无柱，为彻上露明造，拱七铺作，高达 1.85 米，出檐 1.94 米，颇具唐建筑风格。



图 8-28 镇国寺万佛殿

图 8-29 独乐寺观音阁

独乐寺位于天津市蓟县城内西街，寺内观音阁建于辽统和二年（984），为一座殿堂型木构建筑。其外观显两层，总高 19.73 米。底座平面分内外槽。外槽：面阔 5 间，进深 8 架椽，11.01 米；内槽：面阔 3 间，进深 4 架椽。阁体分上、中、下三层，上檐、下檐，下檐出挑 3.16 米；中层挑出斗拱、平座，平座出挑 1.1 米。每层都有柱网层、铺作层，全阁有 7 个构造层。

观音阁历千余年 28 次地震，尤其清康熙十八年（1679）8 级地震，1976 年唐山大地震余木料略有晃动外，大木构架安然无恙。



图 8-30 晋祠圣母殿

晋祠在山西省太原市南郊晋祠山麓，其圣母殿创建于北宋太平年间（1023~1032），宋宁元年（1102）重修，是晋祠主题建筑。面阔 7 间，进深 6 间，重檐 9 脊顶，为殿堂型木构建筑。斗拱铺作，种类繁多，气势轩昂。

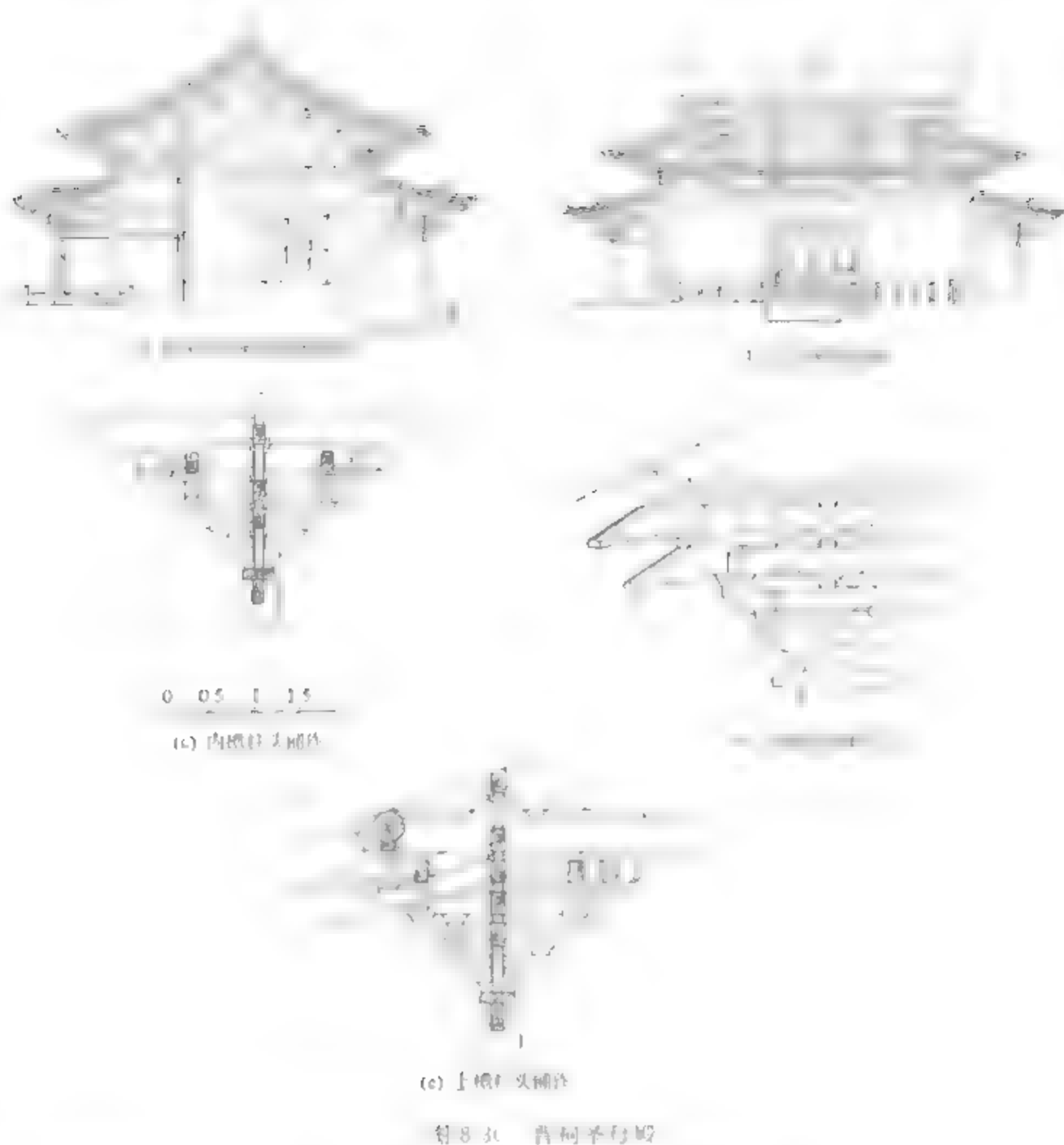


图 8-31 华严寺大雄宝殿

位于山西省大同市的华严寺，初建于辽重熙七年（1038）前。金灭辽后，于天眷二年（1140）重建。大雄宝殿为华严寺上寺主殿。大殿面宽9间，长33.9米；进深5间，宽檐口平直，起翘少。墙体厚实，保存了浓厚的唐辽北方建筑风格。

图 8-32 苏州玄妙观三清殿

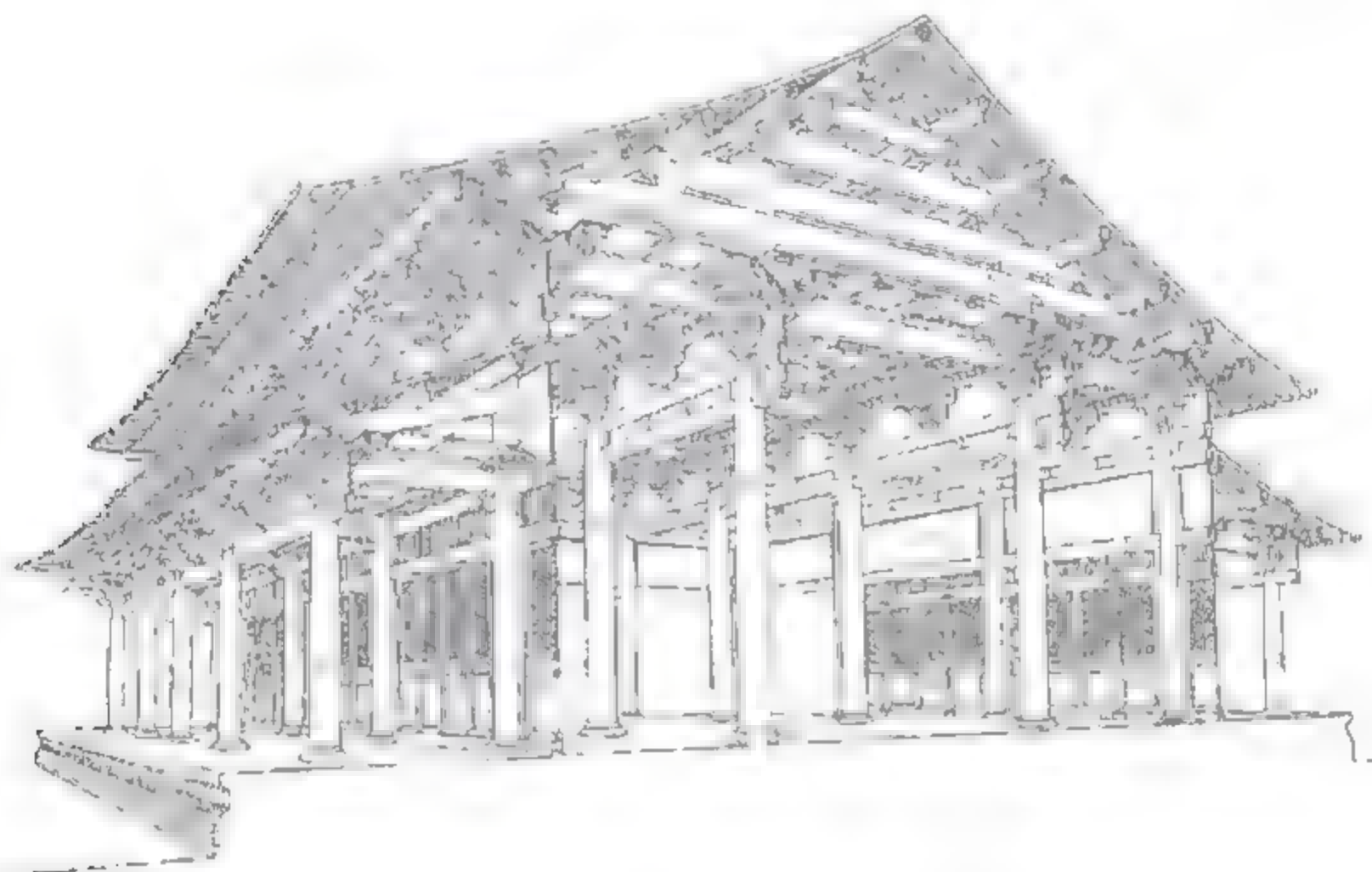
苏州玄妙观三清殿，始建于北宋，现存建筑为明、清所建。大殿面宽9间，进深5间，高21.5米。大殿为宋代建筑风格，也是江南地区最大的宋代木构建筑。





图 8-33 宋代建筑构架

宋代李诫(？~1110)《营造法式》所示两种建筑构架:殿堂型和厅堂型,它们代表唐宋建筑范例,具有极好稳定性,但工序复杂,作工精细,自宋以降遂趋简化。



1. 飞子; 2. 檐椽; 3. 椽椽力; 4. 斗; 5. 栌; 6. 华栌; 7. 下昂; 8. 檐斗; 9. 梁头力; 10. 柱头力; 11. 斗栌板; 12. 栌栌型; 13. 侧栌; 14. 山栌; 15. 檐栌; 16. 内柱; 17. 柱脚; 18. 柱础; 19. 牛脊柱; 20. 斗栌力; 21. 斗栌; 22. 脊柱; 23. 外木; 24. 梁间; 25. 梁峰; 26. 梁柱; 27. 平梁; 28. 四椽栌; 29. 八椽栌; 30. 八椽栌; 31. 上椽栌; 32. 托梁; 33. 柱栌(明栌耳梁); 34. 四椽明栌(斗梁); 35. 平梁力; 36. 平梁; 37. 殿前明栌板; 38. 障目板(牙头护壁造); 39. 门脚; 40. 四斜柱叉格了(门); 41. 地栌; 42. 副阶檐柱; 43. 副阶乳栌(明栌耳梁); 44. 副阶乳栌(草栌斜栌); 45. 柱脚栌; 46. 梁板; 47. 梁脊栌; 48. 叉子

(a) 殿堂型构架示意图





泉州开元寺塔



图 8-36 泉州开元寺仁寿塔

泉州开元寺有东西两塔，西名仁寿塔，东名镇国塔，是全国石塔中最高的一对。仁寿塔建于宋绍定元年（1228），全部用花岗岩砌造，外形仿木塔，属楼阁式砖石塔。塔体八角5层，高11米，塔内设有大塔心石柱，底径约11米。做工精细，雕刻精美。

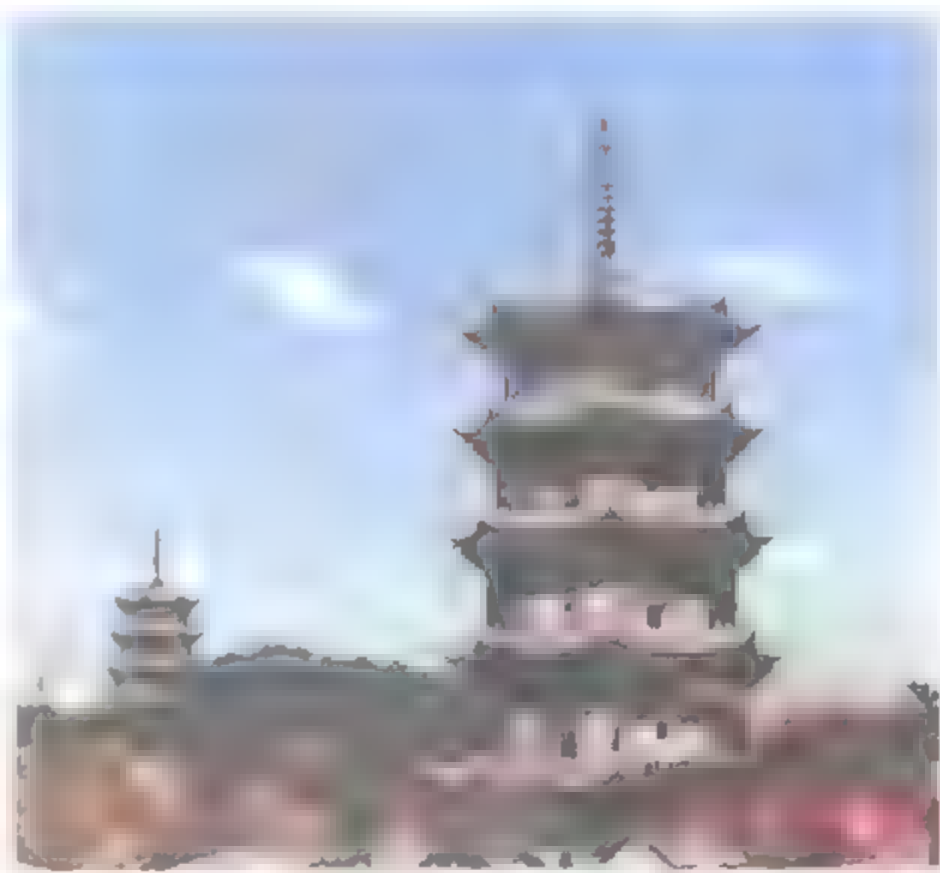
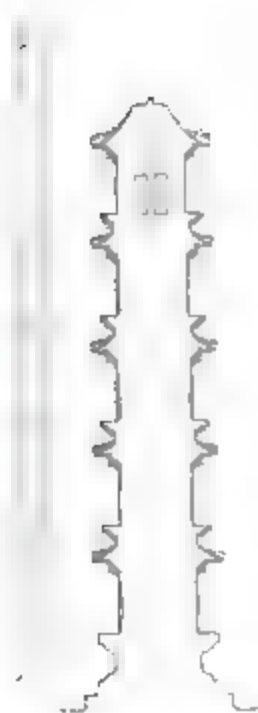


图 8-36 泉州开元寺仁寿塔





(b) 飞英塔与小白塔

图 8-38 浙江湖州飞英塔

图 8-39 觉山寺塔

位于山西灵丘县觉山寺塔建于辽大安六年（1090），为典型辽代密檐塔。保存良好。由塔座、塔身、塔檐和塔刹四部分组成，通高约 35 米。塔座与塔身为砖砌，8 角形仿木构筑；塔檐 13 层密檐，满布斗拱；塔刹铁质，13 层塔檐由下而上逐层收缩，外轮廓造型优美刚健。



图 8-39 觉山寺塔

图 8-40 兴圣教寺塔

位于上海松江县兴圣教寺塔，建于北宋元祐年间（1068～1094），是一座方形空筒形塔，砖身木檐，9层，高48.50米。各层外壁砌曲线倚柱，将每层分为3间，明间辟壶门式拱窗，中、次间中央方窗。底层有副阶。塔身内斗拱多为宋代原物。



图 8-41 兴圣教寺塔

图 8-41 当阳铁塔

位于湖北当阳县长坂坡以西玉泉寺山门前，为佛牙舍利宝塔，建于北宋（1061）。八角13层，高17.9米。由塔座、塔身和塔刹三部分构成。全以生铁铸成。铁

计，以防



图 8-42 福州陶塔

在福州鼓山涌泉寺天王殿前有两座并列的陶塔，原有福州南台岛上龙瑞寺为。1972 年搬迁现址。陶塔烧制于宋元十五年（1082），为 8 角 9 级楼塔式塔，高 12 米，底座直径 1.2 米，立于八角形石基台阶上。各层塔身共塑佛像 1038 尊，八角塔檐有僧人、武士像共 72 尊。檐角有风铃。各层塔身按木构形制雕模后翻制泥坯，上釉烧制而成，紫铜色釉，光亮如瓷。按塔口逐层安装瓦片。

图 8-43 元大都平面复原图

至元四年（1267）开始元大都（今北京）宫城和都城的兴建，它是在被战火焚毁的金都城（中都）基础上兴建的。到至元末年开凿通惠河止，历经 30 年时间先建皇宫、官署，后居民住宅，依托旧城并以水面为中心，东西长 20 里，南北宽 10 里。

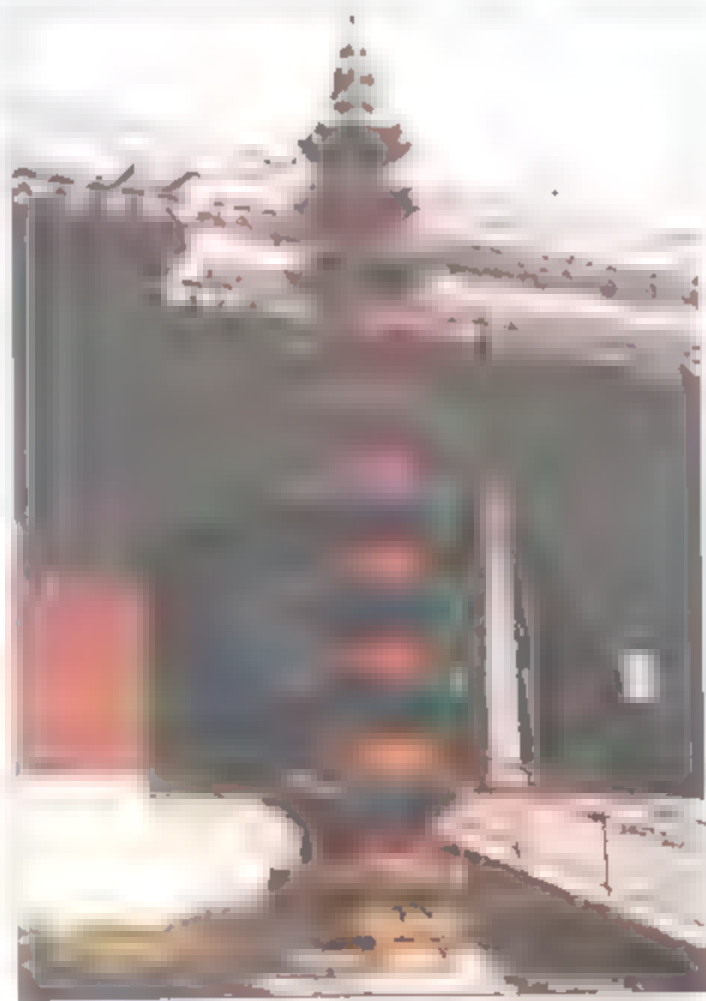
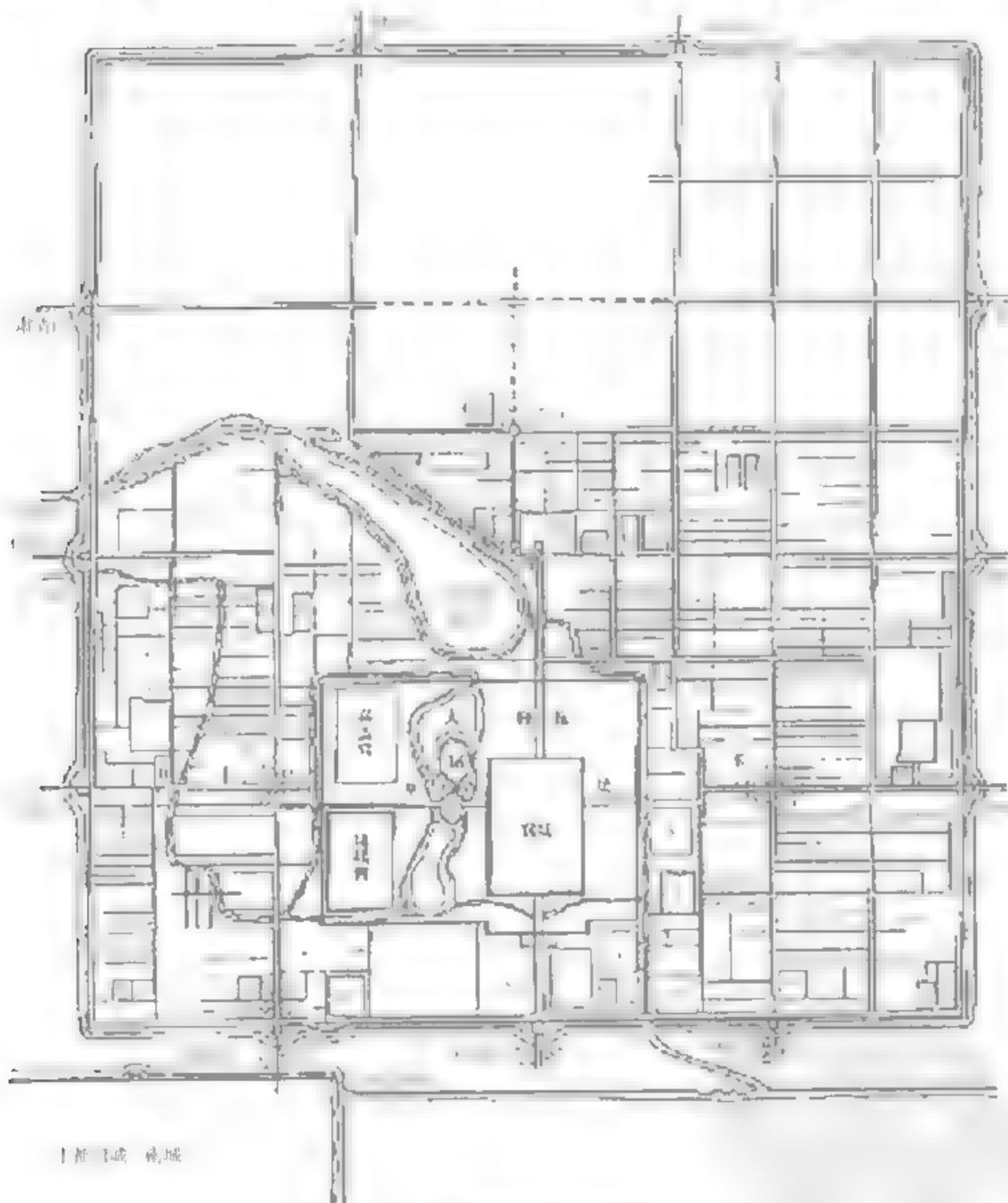


图 8-42 徐西陶塔



，面积约 50 平方公里。城门 11 座，除北面 2 座外，余皆每面 3 座。道路街



(a) 元大都城平面图

1. 中书省；2. 御史台；3. 枢密院；4. 太庙；5. 光禄寺；6. 省东市；7. 角市；8. 角市；9. 哈达门；
10. 礼部；11. 太史院；12. 太庙；13. 入帅府；14. 都府（大都路总管府）；15. 警巡院（左 艺城警巡院）；
16. 御膳房；17. 中心阁；18. 大天寿万宁寺；19. 鼓楼；20. 钟楼；21. 孔庙；22. 国子监；23. 斜街市；
24. 国子监（旧中书省）；25. 万春园；26. 大学国子；27. 大承华严寺；28. 社稷坛；29. 西市（羊角）；
30. 大圣寿万安寺；31. 都城路市；32. 大庆寿寺；33. 穷义市；34. 35. 36. 琼华岛；
37. 38. 诸王宫院。

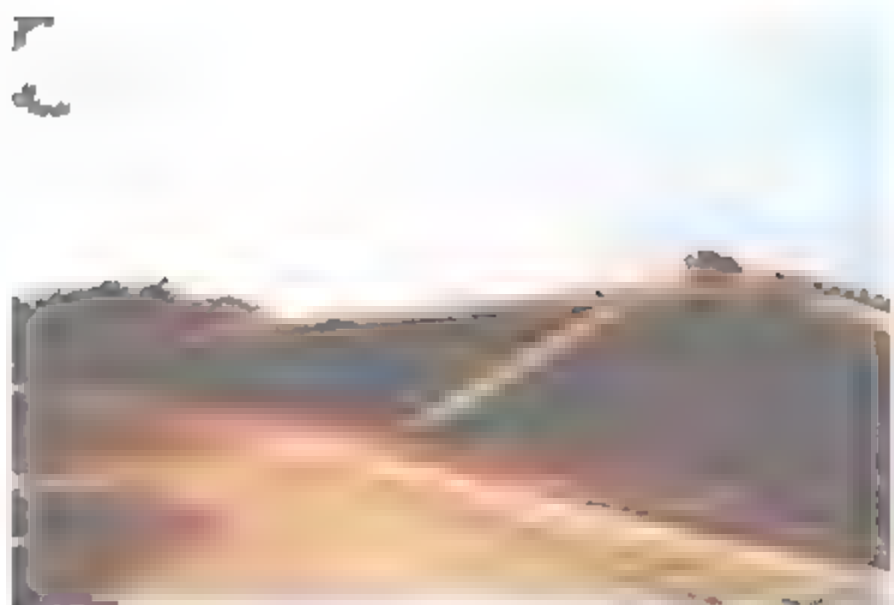


图 8-13 儿人都平面复听测

〔位置〕城中南部：东城为衙署、贵族住宅；皇城北面（旧称海子，今积水潭）为南北  
〔终点〕码头，为繁华商业区；西城、南城为民居。城内有引水、排水设施。金水河即为  
宫内引水的专用水渠。

图 8-44 明北京城图

和升城（新城），建九门城楼（正阳门、崇文门、宣武门、朝阳门、阜成门、东直门、西直门、安定门、德胜门），建城壕石桥等，至嘉靖三十二年（1553），形成明京都景观。

图 8-45 故宫

故宫，又名紫禁城，座落于北京城中心。为明、清两代皇宫，世界上最大的木构建筑。

故宫始建于明永乐四年（1196），永乐十八年（1120）建成，外以护国，并有72米宽护城河。全城南北长960米，东西宽760米，占地72万平方米。城墙高10米。整座城东南西北各有一门，每门有角楼。午门外从北往南尚有端门、承天门（大安门）、大明门（大清门）以及正阳门，北京城主要建筑都集中在紫禁城内，占地面积约15万平方米。

太和殿，坐殿，高30.05米，宽63.91米，是故宫内最大的建筑。

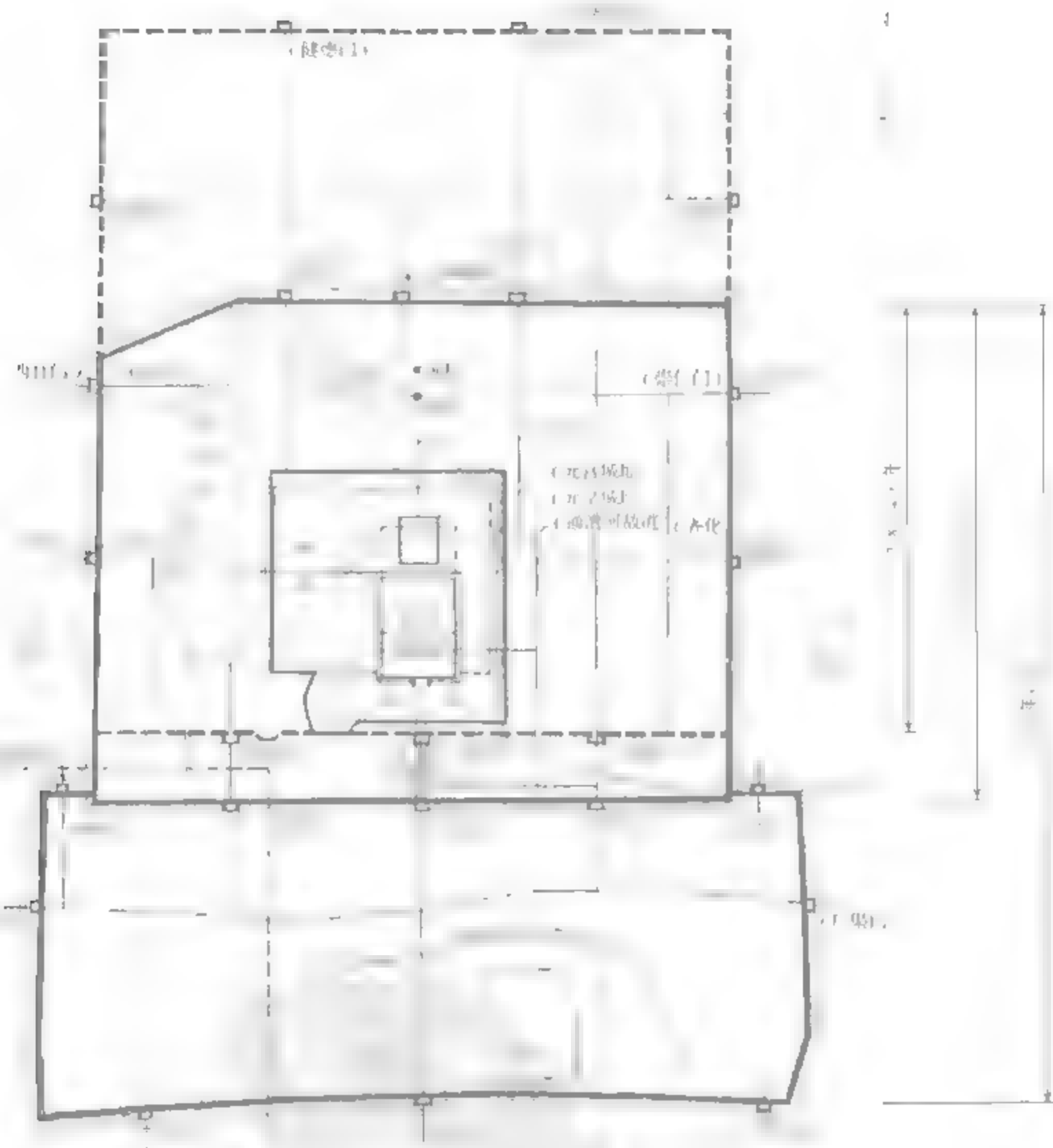


图 8-1 明北京城图



(b) 姓名: 杜松

(c)  $\frac{1}{2} \log \frac{1}{2}$ 

### § 8.15 敵意

图 8-46 长城

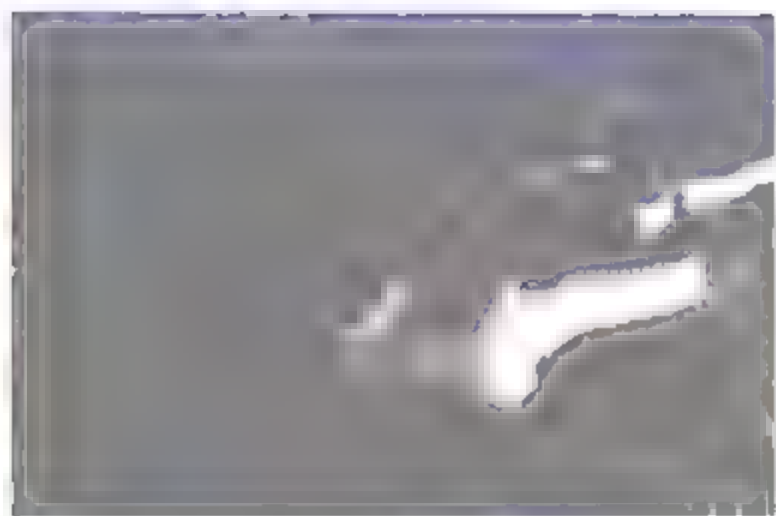
北，以砖或大石条砌成，内以夯土；西部城墙多为夯土筑成，墙高 5.3 米，下宽 10 米，上宽 3 米。城上设垛口、烽火台，还有重要关口建筑，如嘉峪关、居庸关、山海关等。

图 8-47 天坛祈年殿

[illegible]



(a) 长城京峪关内景



(b) 八达岭长城



(c) 嘉陵关



(d) 山海关老龙头



(a) 大坛祈年殿



(b) 祈年殿藻井木构

寺，是泉州开元寺的重要组成部分。大殿为重檐歇山顶，屋顶上饰有琉璃瓦，脊上饰有吻兽。大殿内供奉有佛像，殿前有石阶，两侧有石柱。大殿是泉州开元寺的主体建筑，也是泉州佛教的重要场所。

图 8-48 泉州开元寺大殿

开元寺是闽南佛教大寺院，创建于唐垂拱二年（686），初名莲花寺，开元二十六年（738），改名为开元寺。大殿为重檐歇山顶，屋顶上饰有琉璃瓦，脊上饰有吻兽。大殿内供奉有佛像，殿前有石阶，两侧有石柱。大殿是泉州开元寺的主体建筑，也是泉州佛教的重要场所。

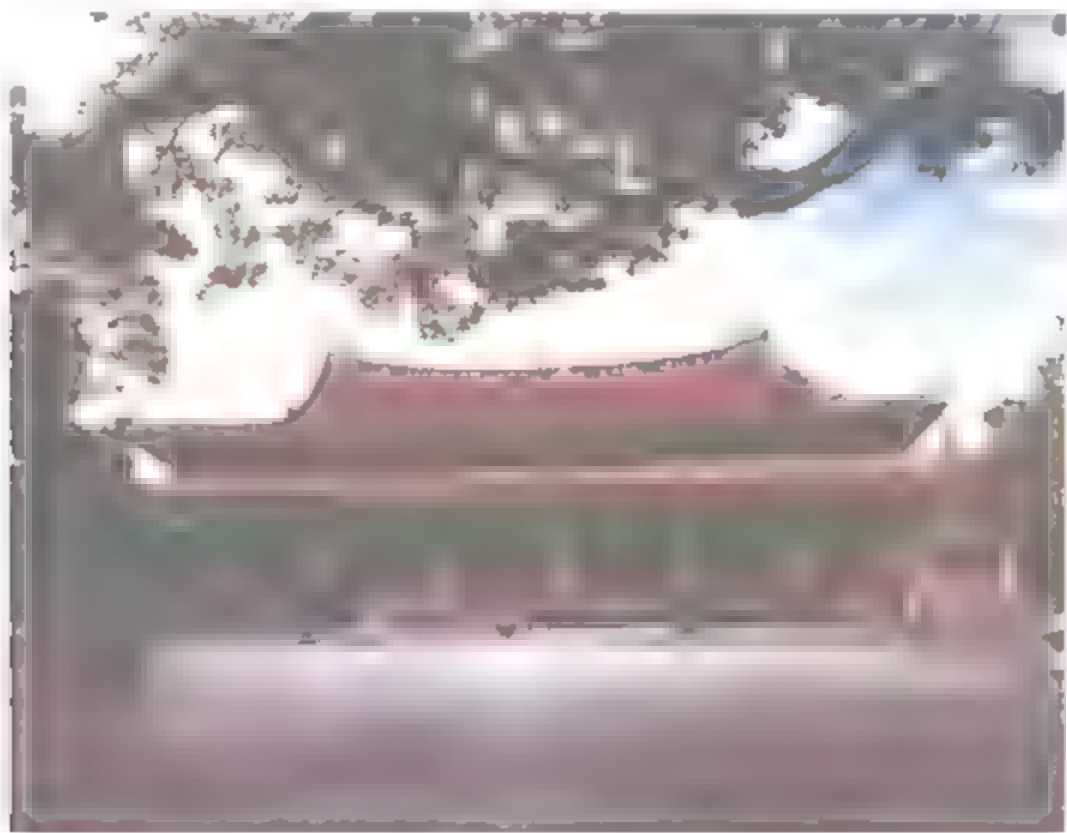


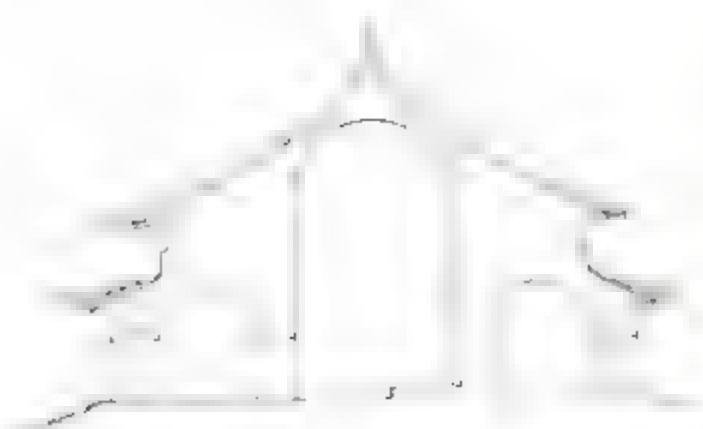
图 8-48 泉州开元寺大殿

图 8-49 无梁殿建筑

无梁殿是泉州开元寺的重要组成部分，也是泉州佛教的重要场所。大殿为重檐歇山顶，屋顶上饰有琉璃瓦，脊上饰有吻兽。大殿内供奉有佛像，殿前有石阶，两侧有石柱。大殿是泉州开元寺的主体建筑，也是泉州佛教的重要场所。

图 8-50 拙政园

拙政园是苏州四大名园之一，也是苏州园林的代表作。它始建于明正德年间，由王献唐所建。拙政园以水景为主，园内有大量假山、亭台、楼阁、桥梁、长廊、水池、花木、奇石等。拙政园的建筑风格独特，体现了苏州园林的精髓。拙政园是苏州园林的代表作，也是苏州四大名园之一。



(a) 九家殿建筑示意图



(b) 九家殿建筑

图 8-10 九家殿建筑



图 8-11 抑政四

图 8-51 飞云楼

飞云楼，位于山西省临汾市尧都区，是山西省现存唯一的木构楼阁式塔。始建于明正德十一年（1520），清康熙十一年（1672）重建。总高约 40 米，四层。底层正方形，每边 14 米，木柱林立，中央 4 根为里柱，与周围 32 根木柱共同支撑高耸楼体，第二、三层四面各出一平面为十字形，第四层为八角形，塔顶为宝瓶式，塔檐翘起，塔身涂有朱红，塔基为须弥座，塔前有石阶，塔后有石栏杆，塔后有石塔门，塔后有石塔室，塔后有石塔院，塔后有石塔林，塔后有石塔塔院，塔后有石塔塔林，塔后有石塔塔院，塔后有石塔塔林。



图 8-51 飞云楼



图 8-52 福建客家土楼

福建永定县占竹乡高北村圆形民居“承启楼”，俗名“圆寨”、“土楼”。建于清康熙年间（1662~1722），总面积 5396.2 平方米。由里外三环屋组成，外径 73 米。外环为 4 层外廓式建筑，总高 12.4 米，屋顶悬挑式斜屋面，盖小青瓦；外墙夯土，底层夯土厚 1.5 米，渐小到 0.9 米；4 道大门，4 座楼梯，每层 72 间房，对称布置，内分隔墙。由外向内，第二环为 3 层建筑，每层 10 间；第三环平房建筑，32 间。环中央设大厅，用于公共活动。全楼 1000 间房，楼内有水井两口。类似建筑在福建闽西各家居住地并不鲜见。

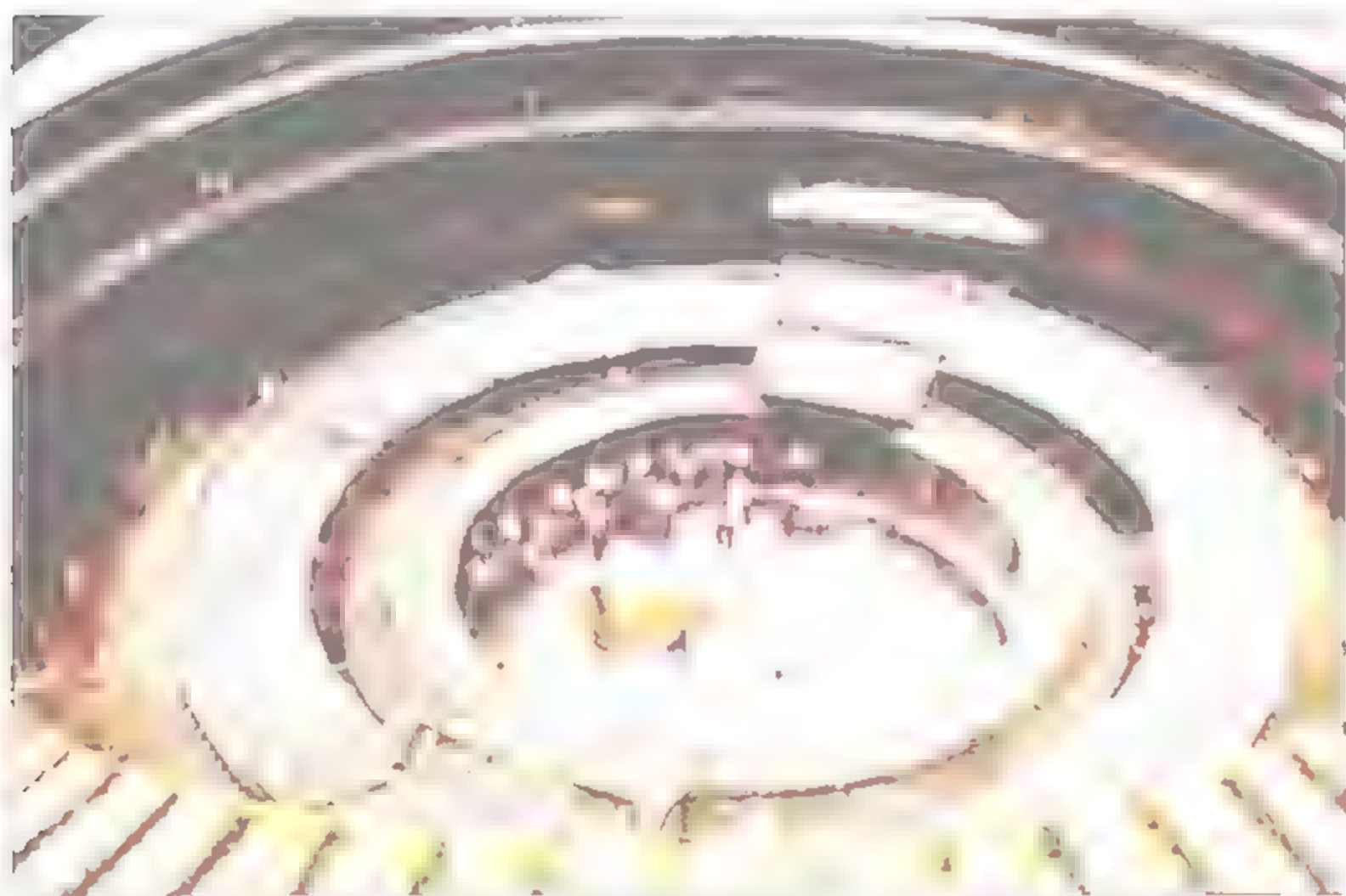
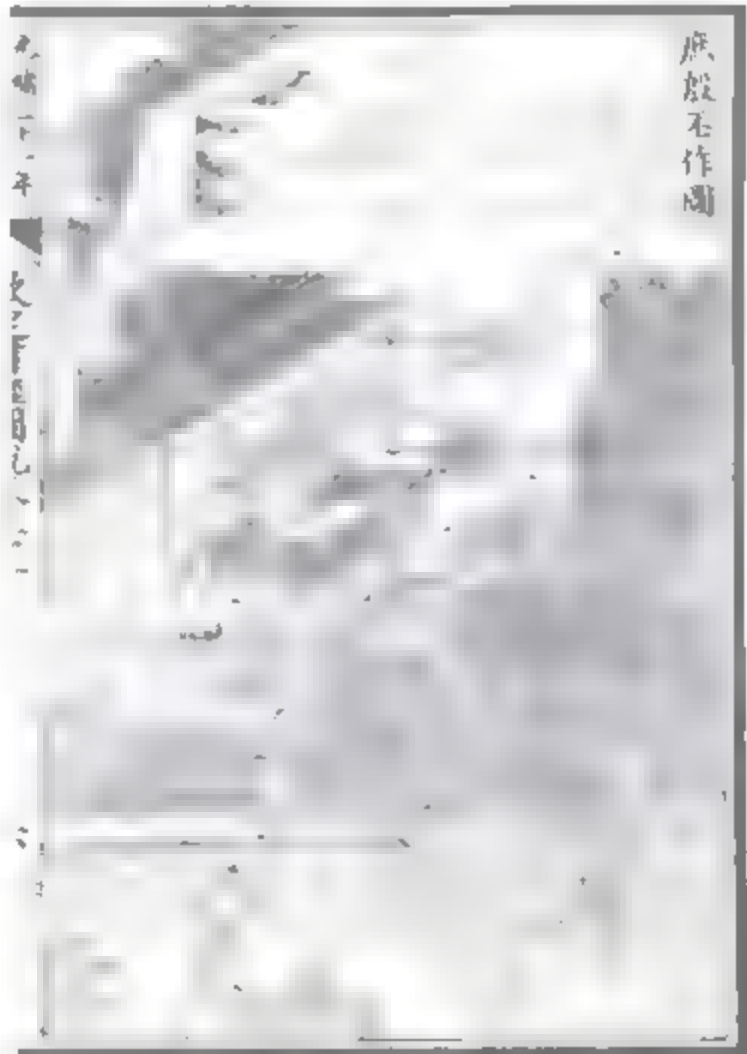
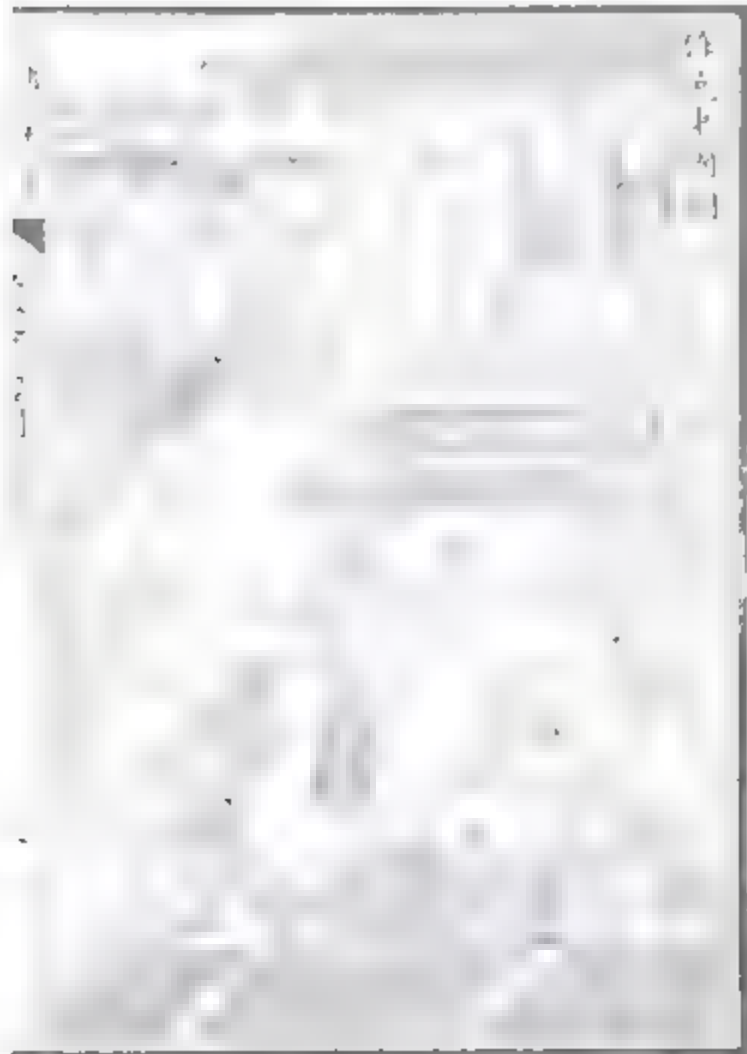
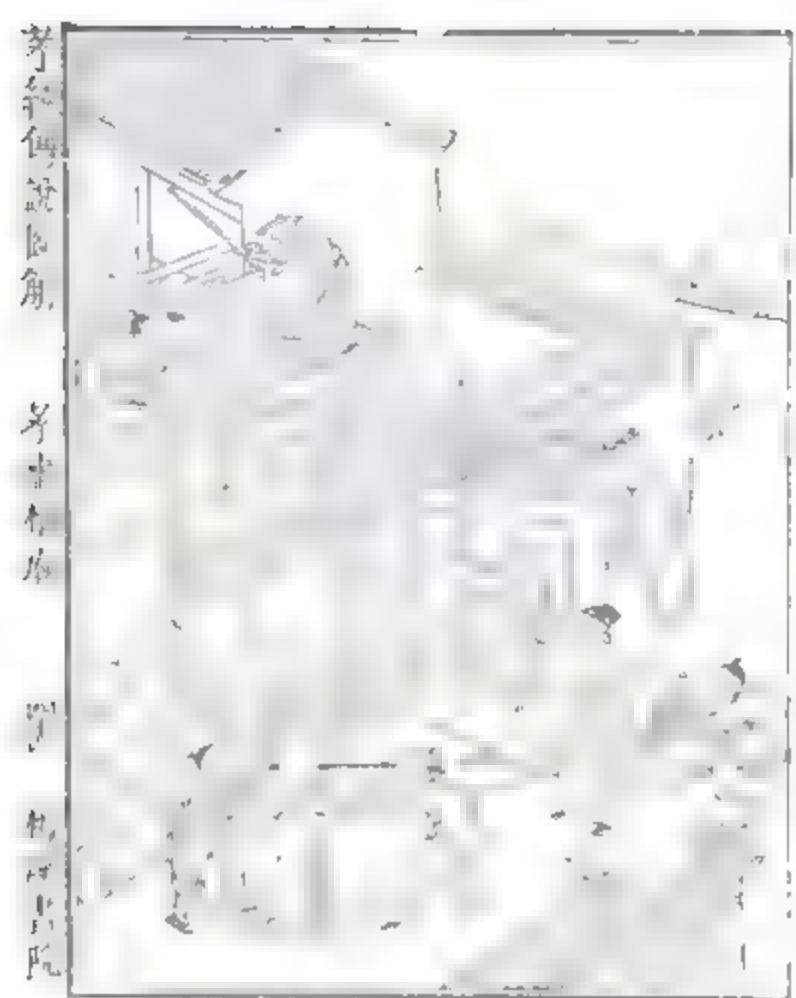


图 8-52 福建客家土楼

图 8-53 清末有关建筑技术的绘画

（1871）王 勇、东观冲古斋刻本《孝经传说图解》绘“孝肃构庙”图；光绪二十一年（1895）钦定十一经说》绘“作邑东国图”和“庶殷不作图”等。



(b) 《欽定四庫全書》繪“作邑制圖”

(c) 《欽定四庫全書》繪“庶殷不作圖”

图 8-53 清末有关建筑技术的绘图

## 第九章 桥 梁

淮河以南人烟稠密的地方，水系更是密如结网，纵横交错。交通网络的通达度、“桥的王国”之称誉。

个方面,即型式和用材、技术创新、艺术性、社会性。

桥、木梁石墩桥、木撑架桥、伸臂木梁桥、石梁柱桥、石梁石桥、石伸臂梁桥、一边石梁一边木梁桥等。此外，还有石拱桥、石梁桥、木梁桥、木拱桥、木撑架桥、伸臂木梁桥、石梁柱桥、石梁石桥、石伸臂梁桥、一边石梁一边木梁桥等。

居收去墩堆，用木排浮运石梁，利用潮水涨落以架梁。

墩，堪称我国桥梁雕塑艺术的杰作。

...  
...  
...  
...  
...  
...  
...  
...





图 9-5 广西三江程阳桥

位于广西三江侗族自治县城北的程阳村，为多跨双伸臂结构木梁桥。始建年代不详，1916年重修。桥有五墩，长约60米。桥上有廊阁65间，楼五座。中间楼亭为四层八角重檐亭，两边两座为四层四角重檐亭，最外边两座为二层四角重檐亭。该桥的突出特点是采用侗乡盛产的杉木架设而成，桥上屋宇不用一根铁钉或一个铁箍，全用木榫卯接。



图 9-5 广西三江程阳桥

图 9-6 浙江鄞县百梁桥

木梁石墩桥。据《鄞县志》载：始建于宋代元祐元年（1078），其时桥“长二十八丈，阔二丈四尺，为屋于其上，计二十二楹。七洞，每洞十四梁，中间十六梁。”现桥长约70米，为清康熙年间重修，因木料难得，改用较细者代之，已超过百梁之数，桥屋仍为清代风格。



图 9-6 浙江鄞县百梁桥

图 9-7 福建永春东关桥

木梁石墩桥。位于永春东关，始建于明初，明弘治年间桥面上加建桥屋，系 4 墩 5 孔桥。桥全长 110 米，净跨约 17 米。桥墩砌筑采用“睡木沉基”法，墩下入松木作基，木桩错垒合叠压成船形桥墩。这座跨溪而建的大桥，长经多，



图 9-7 福建永春东关桥

图 9-8 福建安海镇安平桥

石梁石墩桥。位于晋江县安海镇，跨安海湾到南安县水头镇。桥长五里，又称五里桥。始建于宋代，最初长为 801 丈，广 1.6 丈，涵水 362 道。近代安海湾泥沙淤积，现存桥长为 2070 米，宽 3~3.8 米，桥墩 331 座。桥上还存有一座六角 5 层砖木结构塔寺和五座桥亭。这座中国古桥中最长的石梁墩桥，在 1961 年被确定为国家重点文物保护单位。



图 9-8 福建安海镇安平桥







图 9-11 福建漳州江东桥今貌

图 9-11 福建漳州江东桥

又称虎渡桥。桥为 19 孔石梁墩桥。建于 11 世纪年间，初为浮桥，后易为板梁。1225 年（1237）又改易为石梁桥。桥全长 336 米，宽 5.6 米。19 个孔径大小不一，最大者长 21.3 米。整座桥的梁，由二块 100 吨以上的巨石组成，最大者长 23.9 米，宽 1.7 米，高 1.9 米，重已

200 吨。如此重的石梁，仅靠人工将其横架于桥墩上，在当时，不能不说是一个奇迹。今日的江东桥为 1972 年建成的钢筋混凝土桥，桥西保存两孔旧桥。

图 9-12 浙江衢县神仙桥

实腹一折边拱结构石桥，桥长 8.75 米，宽 1 米，净跨约 5 米。桥上有板主梁长 3.2 米，上撑石之上。此桥存世时间虽仅有 200 余年，但这种实腹一折边拱结构，在汉代即已是一种成熟的悬拱结构，也许是在拱桥中最古老的一种形



图 9-12 浙江衢县神仙桥

图 9-13 浙江丽水桃花桥

桃花桥，位于浙江省丽水市莲都区，是一座石拱桥。桥身由花岗岩条石砌筑而成，桥面宽约 10 米，桥墩高约 10 米。桥身呈八字形，桥墩上建有桥亭，桥亭内有石栏杆。桥身结构非常坚固，桥面平整，桥墩稳固，桥亭美观。



图 9-13 浙江丽水桃花桥

图 9-14 河北满城方顺桥

方顺桥，位于河北省满城县，是一座石拱桥。桥身由花岗岩条石砌筑而成，桥面宽约 7 米，桥墩高约 10 米。桥身呈八字形，桥墩上建有桥亭，桥亭内有石栏杆。桥身结构非常坚固，桥面平整，桥墩稳固，桥亭美观。



图 9-14 河北满城方顺桥



图 9-15 河南临颖小商桥

图 9-15 河南临颖小商桥

敞肩圆弧拱桥，并列砌筑多道拱券式。建于隋代，后世经历代维修，现仍大致维持原状。桥为一孔，开小孔一大孔的敞肩拱的先河，长约 21 米，宽 6.5 米。主拱净跨约 12 米，矢高约 3 米；小拱净跨 2.6 米，矢高 0.6 米。大小拱均用 20 道券石并列砌筑。大小券脸都雕有生动的花草、动物和几何图案。小商桥是一座有

兴战死于此桥

图 9-16 河北赵县安济桥

又名赵州桥。总长 50.83 米，桥面上两侧各伏有两形态的蛟龙，若飞若动。1991 年，赵州桥被美国土木工程师学会选为国际历史土木工程师纪念碑。



图 9-16 河北赵县安济桥

图 9-17 河北永通桥

永通桥位于河北省衡水市桃城区，是一座具有悠久历史的石拱桥。该桥始建于明代，原名“永通桥”，后因桥体坚固，通行无阻，故称“永通”。桥体由青石砌成，桥面宽阔，两侧设有石栏杆，桥墩呈半圆形，桥拱高敞，桥身雄伟壮观。桥下流水潺潺，两岸绿树成荫，景色宜人。该桥不仅是衡水市的重要交通设施，也是当地历史文化名城的重要标志之一。



图 9-17 河北永通桥

图 9-18 河北济美桥

济美桥位于河北省衡水市桃城区，是一座具有悠久历史的石拱桥。该桥始建于明代，原名“济美桥”，后因桥体坚固，通行无阻，故称“济美”。桥体由青石砌成，桥面宽阔，两侧设有石栏杆，桥墩呈半圆形，桥拱高敞，桥身雄伟壮观。桥下流水潺潺，两岸绿树成荫，景色宜人。该桥不仅是衡水市的重要交通设施，也是当地历史文化名城的重要标志之一。

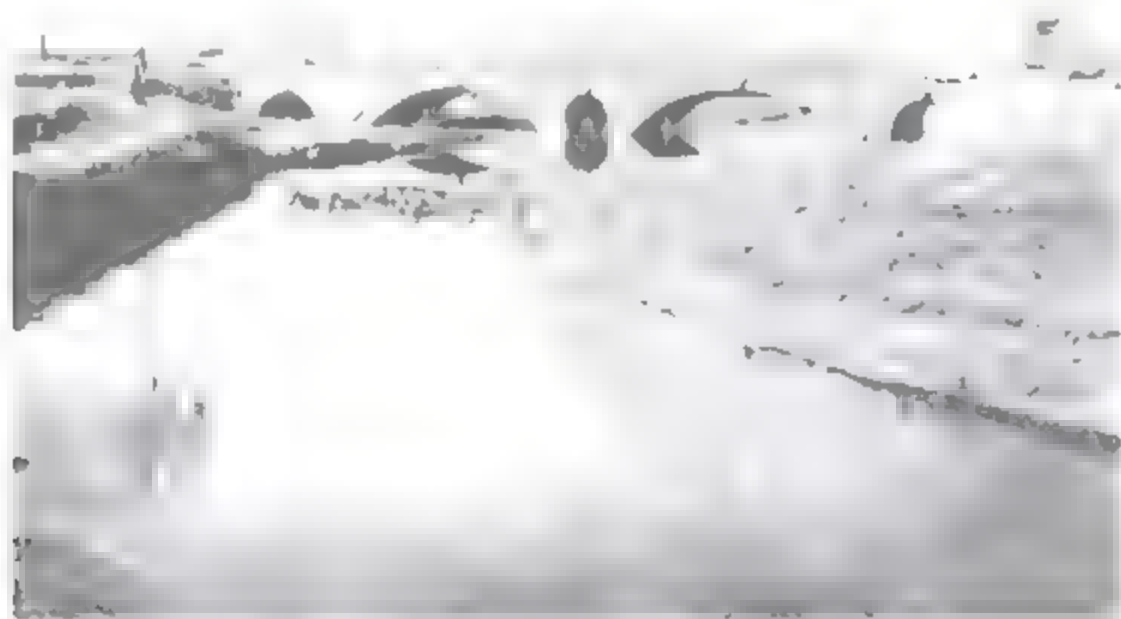


图 9-18 河北济美桥

图 9-19 河北桥楼殿

图 9-19 河北桥楼殿。桥楼殿，即桥上建有楼阁，是古代桥梁的一种特殊形式。这种桥梁不仅具有交通功能，还具有防御功能。桥楼殿的建造，体现了古代桥梁建筑的高超技艺和独特风格。图 9-19 展示了河北桥楼殿的局部，可以看到其精美的木结构和高耸的楼阁。



图 9-19 河北桥楼殿

图 9-20 陕西龙桥

图 9-20 陕西龙桥。龙桥，即桥上建有龙形雕塑，是古代桥梁的一种特殊形式。这种桥梁不仅具有交通功能，还具有装饰功能。龙桥的建造，体现了古代桥梁建筑的高超技艺和独特风格。图 9-20 展示了陕西龙桥的局部，可以看到其精美的龙形雕塑和传统的木结构。



图 9-20 陕西龙桥

图 9-21 苏州枫桥

苏城外寒山寺，夜半钟声到客船。”使枫桥为人熟知。



图 9-21 苏州报纸

图 9-22 江西庐山栖贤寺桥

宋大中祥符七年（1014）岁次甲寅二月丁巳朔建桥。”



图 9-22 江西庐山栖贤寺桥

图 9-23 山东泗水下桥

2 米，全宽 6.2 米。中孔净跨约 4.5 米，边孔净跨约 3.9 米。拱券为银面纵联砌筑，莲花托石。桥墩宽 2.8 米，有分水尖。桥南水分两股，映月为仪，使其成为兖州



图 9-23 山东泗水下桥

图 9-24 浙江吴兴双林三桥

同时期的建筑，但风格非常接近，使其成为河道上的一道亮丽风景



图 9-24 浙江吴兴双林三桥

图 9-25 广西桂林花桥

花桥为桂林著名古建筑之一。桥为石拱桥，桥身装饰有精美的石刻，桥栏上刻有“桂林花桥”字样。桥下为清澈的漓江水，桥身倒映在水中，景色宜人。花桥始建于明代，后经多次修缮，现为桂林市重点文物保护单位。花桥全长 27.7~14.57 米，宽 6.4 米；净跨为 3.36~6.17 米，宽 3.7 米。



图 9-25 广西桂林花桥

图 9-26 上海青浦朱家角放生桥

放生桥为上海著名古建筑之一。桥为石拱桥，桥身装饰有精美的石刻，桥栏上刻有“放生桥”字样。桥下为清澈的淀山湖，桥身倒映在水中，景色宜人。放生桥始建于明代，后经多次修缮，现为上海市重点文物保护单位。放生桥全长 27.7~14.57 米，宽 6.4 米；净跨为 3.36~6.17 米，宽 3.7 米。仅厚 0.6 米。现为上海市重点文物保护单位。



图 9-26 上海青浦朱家角放生桥



图 9-27 浙江兰溪通州桥

净跨皆为 4 米。桥上有飞檐廊房 21 楹。



图 9-28 浙江余杭广济桥

位于浙江余杭塘栖镇，跨大运河，结构为七孔半圆瓦峰石拱，建于明代，清代重修。桥全长 89.71 米，桥中孔净跨 15.8 米，中孔旁边的二个边孔依次为 11.65 米、8.23 米、5.33 米。现为浙江省重点文物保护单位。

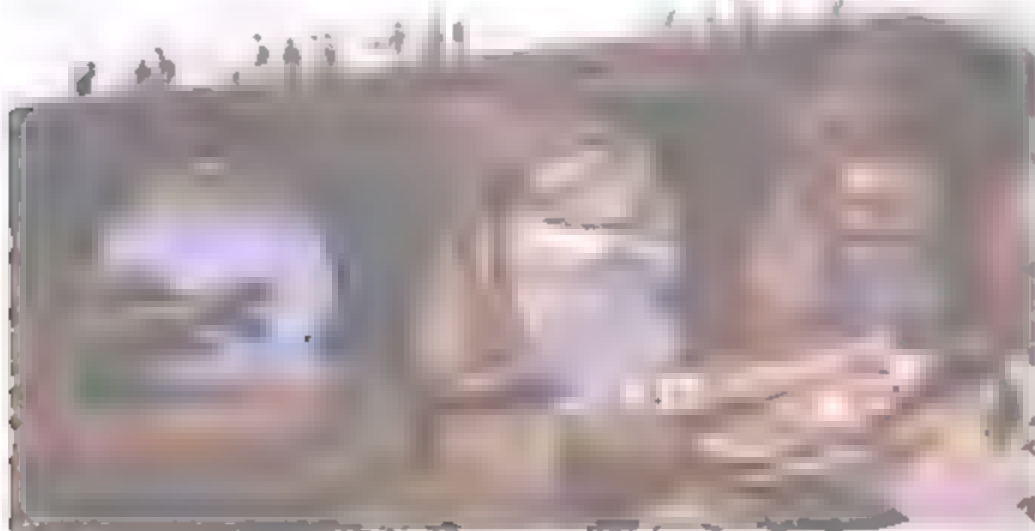


图 9-28 浙江余杭广济桥

图 9-29 云南禄丰星宿桥

[illegible]

图 9-29 云南禄丰星宿桥

图 9-30 安徽休宁登封桥

重建。桥全长 117 米，宽 7.2 米，高 13 米。桥净跨 14 米，桥墩厚实，前尖后方。



图 9-30 安徽休宁登封桥



图 9-33 江苏吴江垂虹桥

位于吴江东面，跨太湖支流垂虹桥。宋代时为木桥，元代时改为石桥。元代泰定二年（1325）石桥落成时，为 62 孔。元代至正十二年（1352）重修时，易为 85 孔。在 20 世纪 20 年代，此桥仍在，其时桥长约 200 米，有 72 孔，桥面为砖砌，中部有亭屋。为通舟楫，整座桥三起三伏。这座气势宏伟的南方最长薄墩薄拱桥，现今只子遗 4 孔，令人扼腕。

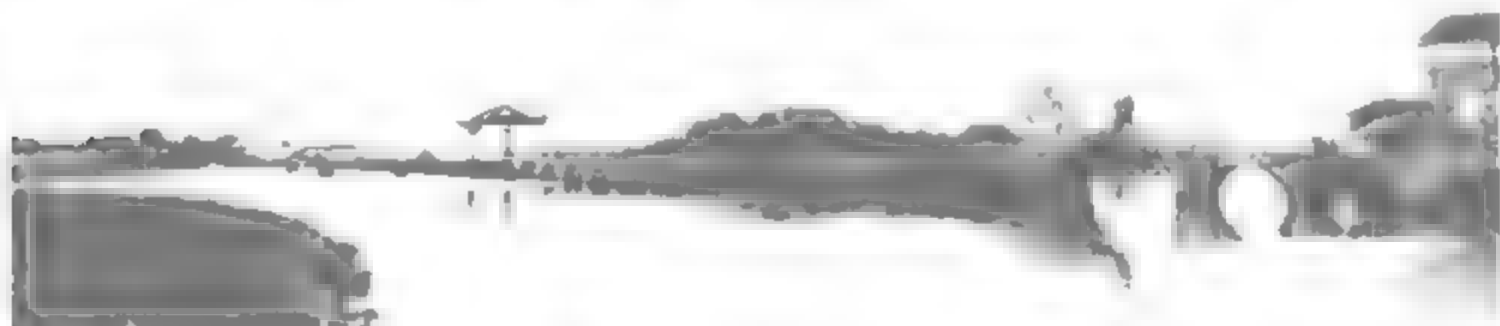


图 9-33 江苏吴江垂虹桥

图 9-34 北京颐和园十七孔桥

又名东长堤桥。建于清代乾隆年间，桥长约 150 米，桥下宽 11.6 米，桥身宽 6.6 米，拱净跨 1.2 米至 8.5 米。在 17 个桥孔中，第 9 孔最大，两端逐渐小下来，对称排列。由于桥孔大小不一，所以桥面有一定的坡度，好似一张弓。桥栏杆上，雕刻有形态各异的石狮子。十七孔桥以古朴、优美的造型在颐和园众多的景致中享有盛名。



图 9-34 北京颐和园十七孔桥

图 9-35 北京颐和园玉带桥

玉带桥位于颐和园东堤，是一座单孔石拱桥，桥身呈弓形，桥面平缓，桥栏雕刻精美。桥下是清澈的湖水，周围绿树成荫，景色宜人。

季在水面上的锦带，美国纽约的岳门桥，据设计者称即模仿此桥形式而建成。



图 9-35 北京颐和园玉带桥

### 图 9-36 苏州吴门桥

位于苏州盘门内。始建于北宋，清代重修成单孔石拱桥。桥身全长 66.3 米，中宽 4.8 米，桥面宽 11 米。桥身由 10 根石柱支撑，石柱间有 9 个桥墩。桥身呈弧形，桥面平坦，桥栏简洁。桥身的桥身，有如雨后彩虹立于河上，是苏州盘门一景之一。



图 9-36 苏州吴门桥

图 9-37 云南建水双龙桥

双龙桥，原名十七孔桥，位于建水城东南，横跨南盘江。桥面为双向坡道。道光年间，在原桥一侧坡道被填高，与新建的一长 111.1 米的 14 孔新桥连接，成为一长 117.8 米的 17 孔尖拱桥，连接后的桥中部建有一个二层飞檐高阁，与原桥两端的双层下方六角亭成朝拱之势。

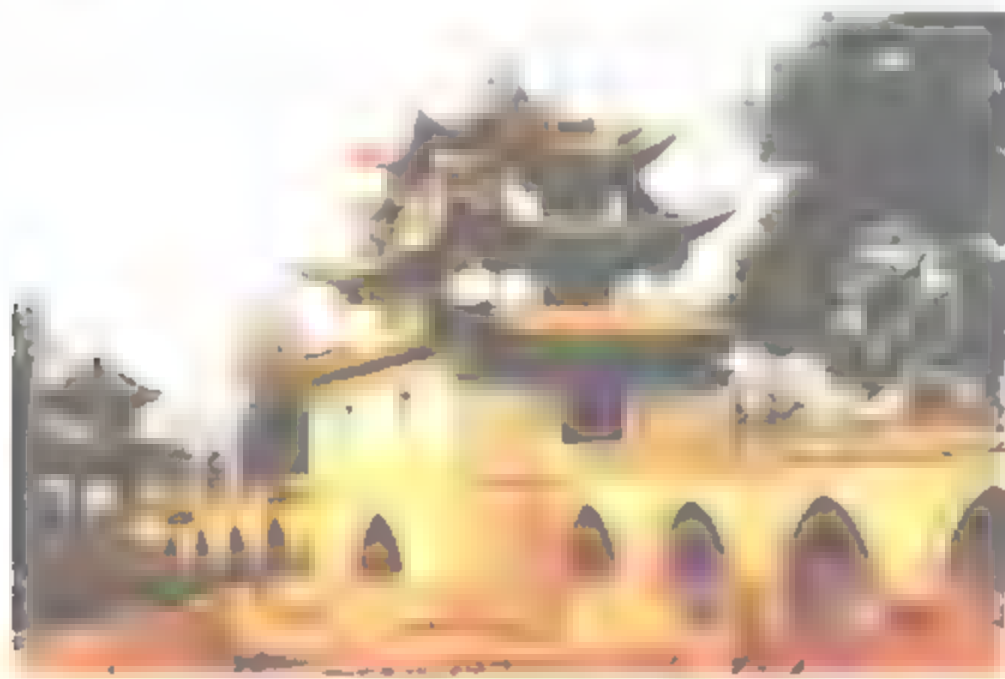


图 9-37 云南建水双龙桥

图 9-38 贵州镇远祝圣桥

又名状元桥，位于镇远县城东，跨沅水，结构为六孔蛋圆形石拱。始建于明代，现桥建于清代雍正年间，长 123.5 米。桥面中墩上有一座三层八角攒尖桥亭。在古桥中六孔石拱极为少见。



图 9-38 贵州镇远祝圣桥



“工程浩大，建筑宏伟，结构精良，工艺高超，为我国古桥中的佼佼者。”

图 9-41 福建归泗桥

位于福建省南平建瓯市归安乡归安村。始建于明洪武年间，清康熙年间重修。系单孔木拱廊屋桥，桥全长 25 米，宽 5.4 米，孔净跨径 23 米。歇山顶廊屋，高 4.35 米，中部有四角重檐。



图 9-41 福建归泗桥

图 9-42 福建横溪桥

位于福建寿宁县。始建于明代天顺年间，明代隆庆年间、清代乾隆年间两次重修，系单孔木拱廊屋桥。桥全长 25 米，宽 5.4 米，孔净跨径 23 米。歇山顶廊屋，高 4.35 米，中部有四角重檐。

图 9-43 福建屏南千乘桥

位于福建省屏南县千乘乡。始建于明洪武年间，清康熙年间重修。系单孔木拱廊屋桥，桥全长 25 米，宽 5.4 米，孔净跨径 23 米。歇山顶廊屋，高 4.35 米，中部有四角重檐。

图 9-44 福建屏南万安桥

位于福建省屏南县万安乡。始建于明洪武年间，清康熙年间重修。系单孔木拱廊屋桥，桥全长 25 米，宽 5.4 米，孔净跨径 23 米。歇山顶廊屋，高 4.35 米，中部有四角重檐。





图 9-10 福建福州南台大桥



图 9-11 福建福州南台大桥



图 9-12 福建福州南台大桥

图 9-45 《清明上河图》中之虹桥

52.5 厘米。现存故宫博物院。

图 9-15 《清明上河图》中之虹桥(局部)

图 9-46 四川泸定桥

位于四川甘孜藏族自治州泸定县城西，横跨大渡河，为铁索悬桥。建于清康熙年间，由条石砌成的东西桥台和 13 根横亘的铁索组成，其中 9 根作底索，上铺桥板，其余 4 根均分两边作扶手。铁索链固定在两岸桥台落井里。桥水平净跨 100 米，铁链跨长 104 米，桥宽 3 米。全桥铁件重 40 余吨。中国工农红军长征中飞夺泸定桥之战，使该桥闻名中外。



图 9-16 四川泸定桥

图 9-47 云南霁虹桥

位于云南省永昌县，为并列多索铁链桥。始建于明代，屡次重修。据 1979 年桥史调查：桥总长 11.1 米，净跨 5.3 米，桥面宽约 1.1 米。底索铁链 16 根，铁链扣环径 2.5~2.8 厘米，长 3.0~3.5 厘米，链环径 1.2 厘米。栏杆系铁链 2 根，桥面铺木板。这是座尚存年代最早的铁索桥。



云南霁虹桥

图 9-48 西藏墨脱藤网桥

藤索间用平藤编成网，另用约 20 个藤圈等间距分别扎系于诸藤索上，使整座桥呈圆形。桥两端方形木桩是靠撑木和拉藤固定的，既简单又合理。相传这座桥已有 300 多年历史，具体沿革不详。

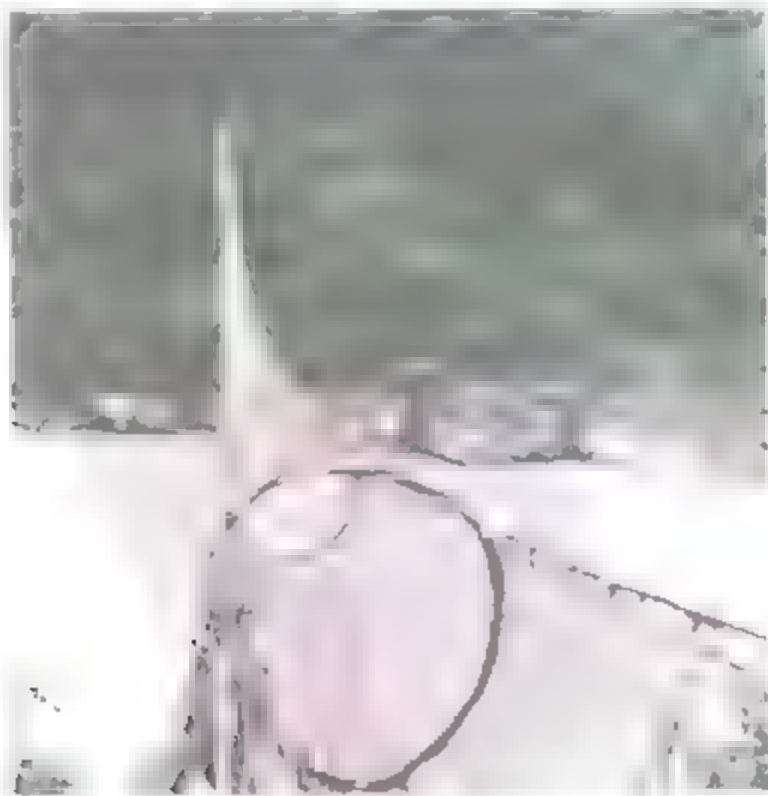


图 9-49 潮州广济桥

广济桥，原名“济川桥”，始建于隋代，是古代桥梁的杰作。桥长 1500 多米，由木桥、石桥、铁索桥组成。桥面宽阔，可通行车辆、行人。桥墩高大，桥身坚固。桥上有许多古建筑，如文昌阁、关帝庙等。桥是潮州市的标志性建筑，也是广东省的重点文物保护单位。拟予以复原。



图 9-49 潮州广济桥

图 9-50 太原晋祠鱼沼飞梁

鱼沼飞梁，位于太原晋祠，是晋祠的标志性建筑。桥长 100 多米，宽 10 多米，由木桥、石桥组成。桥面宽阔，可通行车辆、行人。桥墩高大，桥身坚固。桥上有许多古建筑，如文昌阁、关帝庙等。桥是晋祠的标志性建筑，也是山西省的重点文物保护单位。拟予以复原。



晋祠鱼沼飞梁

## 第十章 纺 织

1. The first step is to identify the problem or question that needs to be answered. This involves understanding the context and the specific requirements of the task.

计。古代世界各国用于纺织的纤维均为天然纤维，一般是毛、麻、棉一种短纤维，

本控制，而花本按现代术语来讲就是程序储存器。

1. The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions and the role of the accounting system in providing reliable financial information. It highlights the need for transparency and accountability in financial reporting.

2. The second part of the document focuses on the implementation of internal controls to prevent fraud and ensure the integrity of the financial data. It outlines the key components of a robust internal control system, including segregation of duties, authorization procedures, and regular monitoring.

3. The third part of the document addresses the challenges faced by organizations in managing their financial resources effectively. It provides practical advice on budgeting, cost management, and the use of financial ratios to assess performance.

4. The fourth part of the document explores the impact of external factors, such as market conditions and regulatory changes, on an organization's financial health. It discusses strategies for risk management and the importance of staying informed about the latest financial trends.

5. The fifth part of the document concludes by emphasizing the role of the accounting department as a strategic partner in the organization's success. It encourages a proactive approach to financial management and the continuous improvement of financial processes.

出现

(5) 生产方式多样化。中国古代纺织生产主要有官营、民营、官雇民作三种形式。官营纺织生产，主要指在官办作坊中，由官府直接组织生产，产品由官府统一收购。官雇民作，是指官府在民间招募工匠，在官办作坊中生产，产品由官府统一收购。民营纺织生产，是指民间工匠在民间作坊中生产，产品由民间自行销售。这三种生产方式，在中国古代纺织生产中，长期并存，相互补充，共同推动了中国古代纺织业的发展。

1. 在“数据”菜单下，选择“数据有效性”，在弹出的“数据有效性”对话框中，选择“数据源”选项卡，在“数据源”列表框中，选择“数据有效性数据源”，单击“确定”按钮。

产生，其纹样多作雷纹、夔龙纹、凤鸟纹、虎纹、龙纹、云纹、水纹、山纹、花纹、鸟纹、兽纹、鱼纹、虫纹、人纹、鬼纹、神纹、魔纹、妖纹、怪纹、精纹、怪纹、精纹、妖纹、魔纹、神纹、鬼纹、人纹、虫纹、鱼纹、兽纹、鸟纹、花纹、山纹、水纹、云纹、龙纹、虎纹、凤鸟纹、夔龙纹、雷纹等。这些纹样在玉器上多采用阴线刻或阳线刻的方式表现，线条流畅，造型生动，体现了商代玉器工艺所取得的令人惊叹的璀璨成就。

图 10-1 商雷纹条花绮印痕玉戈

这件玉戈为商代晚期作品，出土于河南安阳。其纹饰由雷纹、条花、绮纹组成，线条清晰，造型规整。玉戈整体呈长方形，刃部较宽，柄部较窄。纹饰分布均匀，体现了商代玉器工艺的精湛。这件玉戈的发现，为研究商代玉器工艺提供了重要的实物资料。



图 10-1 商雷纹条花绮印痕玉戈

图 10-2 河北藁城商代麻布残片

1973 年河北藁城台西村商代遗址出土，河北省博物馆藏。在藁城遗址中发现的大麻残片有三块，均为麻布织品。其中一块为经线，每厘米 14~16 根，纬线每厘米 9~10 根；另一块为经线，每厘米 18~20 根，纬线为每厘米 6~8 根，相当于 10 升布。



图 10-2 河北藁城商代麻布残片

图 10-3 西周辫子股刺绣印痕

1974 年陕西宝鸡茹家庄鱼伯墓出土，宝鸡市博物馆藏。这是鱼伯墓姜姬墓室的第二层，於泥土残留的刺绣印痕。从印痕可见，红料是染过色的丝绸，纹样的轮廓线条，则是用黄色丝线绣出，而大块颜色部位，则是用掺有黏合剂的矿物颜料涂绘。颜料色有红、黄、褐、棕四种，其中红色为天然赭石、黄色为石黄。



图 10-3 西周辫子股刺绣印痕



图 10-4 西周方格彩罽

图 10-4 西周方格彩罽

1978 年新疆哈密五堡墓地出土，新疆维吾尔自治区社会科学院考古研究所藏。古称细密毛织物为罽。此为彩罽袍的一块残片，其地色为深褐色，以红、蓝、白三色毛线织成方格纹。组织为枚右向斜纹，经密为每厘米 21 根，纬密为每厘米 16 根，经纬毛纱均为右捻。

图 10-5 战国飞凤纹绣浅黄绢衾

图 10-5 战国飞凤纹绣浅黄绢衾，长 110 厘米，宽 50 厘米，出土于湖南长沙。这件丝织品为浅黄色绢，上面绣有飞凤纹。纹样由凤鸟、云纹、火焰纹等组成。凤鸟呈展翅飞翔状，头朝左，尾朝右。云纹和火焰纹位于凤鸟的下方。纹样排列整齐，针法为锁绣。



图 10-5 战国飞凤纹绣浅黄绢衾

图 10-6 战国蟠龙飞凤纹绣浅黄绢衾

图 10-6 战国蟠龙飞凤纹绣浅黄绢衾，长 110 厘米，宽 50 厘米，出土于湖南长沙。这件丝织品为浅黄色绢，上面绣有蟠龙飞凤纹。纹样由龙、凤、云纹、火焰纹等组成。龙呈盘绕状，头朝左，尾朝右。凤鸟呈展翅飞翔状，头朝左，尾朝右。云纹和火焰纹位于龙和凤鸟的下方。纹样排列整齐，针法为锁绣。



图 10-6 战国蟠龙飞凤纹绣浅黄绢衾



图 10-7 战国龙凤虎纹绣罗

黄、橘红、黑、灰色。针法为错。



图 10-8 西汉绒圈锦

是后世起绒类织物的前身。出土实物目前仅见于马王堆汉墓。

图 10-9 西汉黄地印花敷彩纱

1972 年湖南马王堆 1 号墓出土，湖南省博物馆藏。该织品的印花纹样骨架为变形的藤本植物。纹样单元高约 4 厘米，宽约 2.2 厘米，外廓呈菱形。印花图案由四个单元图案上下左右连接，构成印花纹版的菱形网格。其所用着色剂：朱红色为朱砂，黑色为炭素，银灰色为硫化铅，粉白色为绢云



图 10-9 西汉黄地印花敷彩纱

图 10-10 西汉素纱禅衣

，其质地轻薄，色泽柔和，图案清晰，是古代印花工艺的代表作。该织品在出土时，由于长期埋藏，部分图案已模糊不清，但仍能看出其基本轮廓。其图案由四个单元图案上下左右连接，构成印花纹版的菱形网格。其所用着色剂：朱红色为朱砂，黑色为炭素，银灰色为硫化铅，粉白色为绢云。令人惊叹，是古代纱类织物中难得的珍品。



图 10-10 西汉素纱禅衣

图 10-11 西汉泥金银印花纱

1972 年湖南马王堆 1 号墓出土，湖南省博物馆藏。该织品出土时为整幅匹料。幅宽 108 厘米，长 100 厘米。纹样由三部分构成，也就是由三块不同的纹版分别套印的。即“T”形主题纹、起边作用呈迭山形的凤点纹。纹样单位长 6.17 厘米，宽 4.17 厘米。该织品具有很高的工艺水平，且是我国目前发现最早的套版印花作品。



图 10-11 西汉泥金银印花纱

图 10-12 西汉漆编纱冠

1974 年湖南马王堆 3 号墓出土，湖南省博物馆藏。我国织物涂层整理技术的出现时间较早，在西周墓中就曾发现过实物残片。汉以来，涂层工艺的应用范围更为广泛，《后汉书》有“漆布帽轎车”的记载。这顶漆编纱冠，漆纱外观乌黑，具有耐水、耐腐蚀、硬挺等物理特性，反映了古代织物涂层整理的技术水平。



图 10-12 西汉漆编纱冠

图 10-13 江苏泗洪曹庄汉画像石

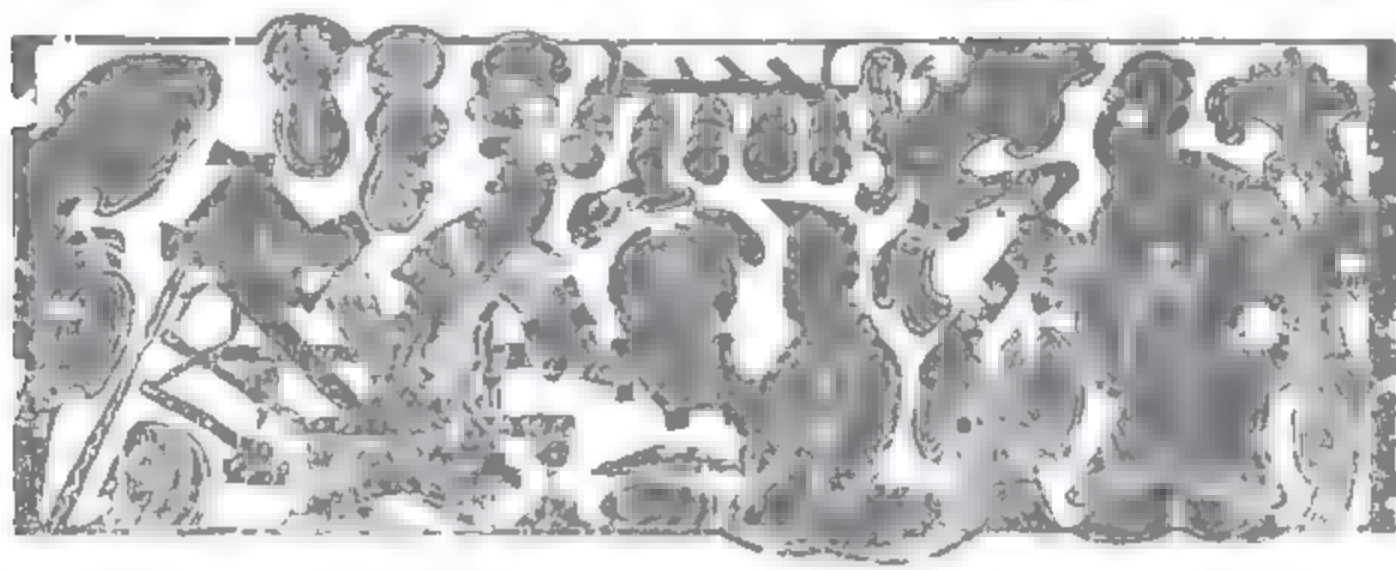


图 10-1-3 正号、负号、零值、无值、未知值

图 10-14 汉代纺织鼓形贮贝器

1956年云南晋宁石寨山出土，中国国家博物馆藏。该器物高21厘米，面径25厘米，



第 10-14 汉代笏形鼓形铜乐器

图 10-15 东汉红地“韩仁绣”锦

1956年，在河南南阳出土的东汉红地“韩仁绣”锦，宽45厘米。锦上织有“韩仁绣文字右子休无咎”。织锦纹样生动，景物自如，色彩富丽，是汉锦中的代表产品。



图 10-16 东汉人物图案纹毛织品

1959年新疆民丰尼雅遗址出土的东汉人物图案纹毛织品，现藏于新疆维吾尔自治区博物馆。该织品是在黄色地上饰以绿色的人物和鸟兽图案，故花纹生动，色彩丰富。



图 10-17 东晋织成履

图 10-17 展示了东晋时期的织成履。图中可见两只鞋子，其表面装饰有精美的织成图案，色彩以红、黄、蓝、白为主，呈现出典型的南北朝时期织造工艺。鞋子整体呈椭圆形，鞋面平整，鞋口略高，体现了当时鞋履的形制特点。



图 10-17 东晋织成履

图 10-18 北朝方格兽纹锦

1968 年新疆叶鲁番阿斯塔那北区 99 号墓出土，新疆维吾尔自治区博物馆藏。出土残片长 18 厘米，宽 16.5 厘米，系经线显花锦。经线有红、黄、蓝、白、绿五种颜色，各色分区排列配色。每区由三色成一组。黄白地上显出蓝色块状牛纹。绿白地上显出红色线条状的狮纹。黄白地上显出蓝色线条状的双人骑象纹。该品反映了当时写实、配色、显花的高超技艺。



图 10-18 北朝方格兽纹锦



图 10-19 唐浅棕地团窠印花缣

图 10-19 唐浅棕地团窠印花缣

新疆吐鲁番阿斯塔那北区 191 号墓出土，新疆维吾尔自治区博物馆藏。缣是一种双丝平纹的生丝织物，其织物具有细密的特点。该印花缣系六幅喇叭筒式女裙残片，经密为每厘米 66 根，纬密为每厘米 30 根。印花纹样为蔓业花纹组成团花，内有一鸟，间缀四叶，以碱剂防染夹板印出。

图 10-20 唐代“四骑士”狩猎纹锦

日本法隆寺藏。该织品长 250 厘米，宽 130 厘米。主体纹样为联珠圈、对人、对兽。虽然纹样图案中的四骑士，与波斯银器上刻的头戴王冠的萨珊王夏希尔二世骑马射狮之形象十分相似，但该织品织造之精细，远胜当时波斯之织锦，而且马腿上织有“占”、“山”二字，冠顶织有“日”、“月”纹，证明是中国产品。



图 10-20 唐代“四骑士”狩猎纹锦

图 10-21 拜占庭纹织物上的变体联珠团窠纹

这块名为“驯马车”或“两轮战车”的纹样，是 6~7 世纪的产品，德国亚琛博物馆藏。其上外圈联珠纹已被花边代替，风格与中国唐代联珠团窠纹很相似，可见中国古代纺织技术对欧洲影响



图 10-21 拜占庭纹织物上的变体联珠团窠纹

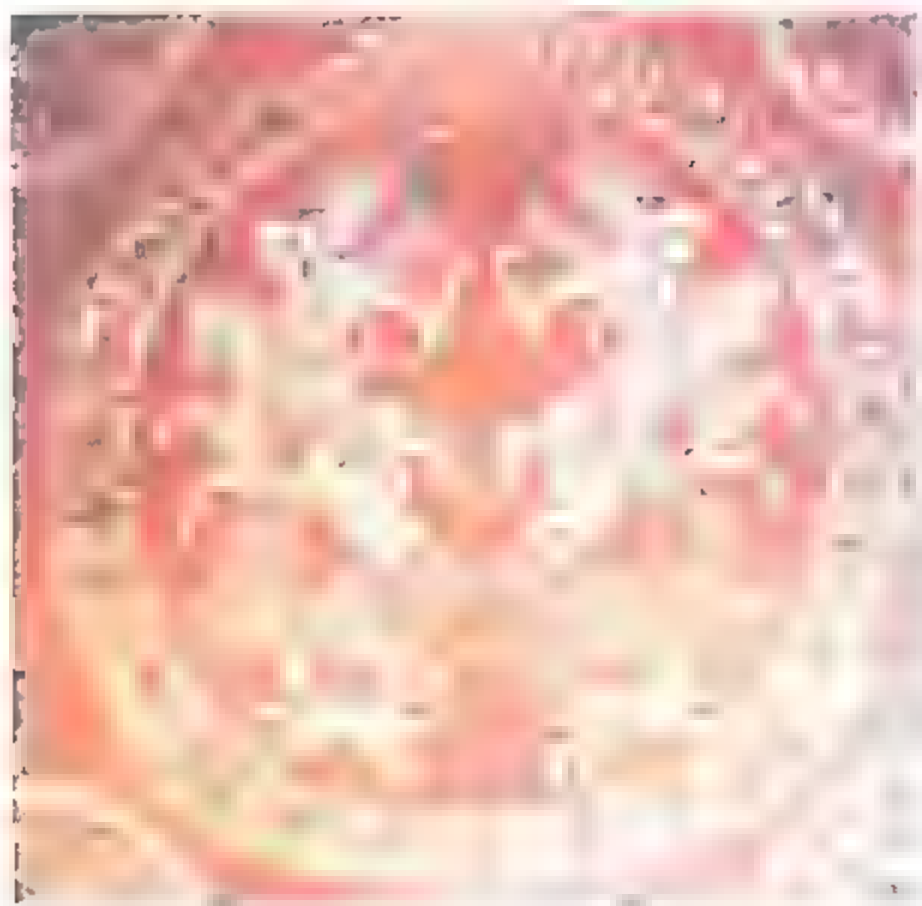


图 10-22 叙利亚纹织物上的对人对兽纹

图 10-22 叙利亚纹织物上的对人对兽纹

该幅纹锦，生产时间相当于唐代，伦敦维多利亚与亚伯特美术馆藏。其上纹样系对称排列图案，以写实风格，生动刻画了人和动物的形象及神态。纹样色彩以红色为基调，在红色地上，以青、绿、黄、白等色线条，将自上而下对称排列着的骑士、骏马、狮子、猎犬织出。



图 10-23 唐代棕色绞缬绢

色晕，使织物看起来层次丰富，且具有晕染烂漫、变幻迷离的艺术效果。

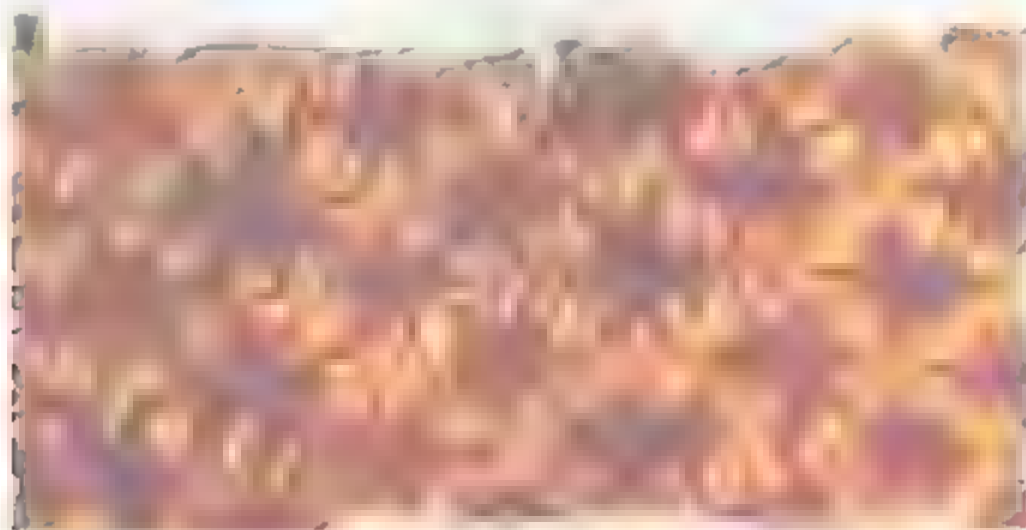


图 10-23 唐代棕色绞缬绢



图 10-24 唐代缠枝莲舞狮子纹锦

图 10-24 唐代缠枝莲舞狮子纹锦

日本正仓院藏。以狮子作为织物的装饰纹样，在南北朝时期就开始流行。该幅纹锦，花纹单位达 57 厘米以上，艺术效果宏伟富丽，表明唐代提花织机的花本装造技术已具相当高的水平。

图 10-25 唐代印花蜡缬纱

1968 年新疆吐鲁番阿斯塔那北区 105 号墓出土，新疆维吾尔自治区博物馆藏。该织品长 56 厘米，宽 31 厘米，在绿地上印出狩猎图案。图中有猎手、飞鸟、花草鹿兔和山石树木。猎手或驱马飞奔，或驱马张弓，或驱马张索。该织品印花干净，图案生动，是唐代丝绸印花精品之一。



图 10-25 唐代印花绢

图 10-26 唐代张萱《捣练图》

张萱的《捣练图》是唐代绘画中描绘妇女劳作的代表作之一。画面中，一位宫女正在捣练，另一位宫女则在旁边协助。背景中还有其他人物，整个画面色彩鲜艳，构图严谨，体现了唐代绘画的高超技艺。



图 10-26 唐代张萱《捣练图》(局部)



图 10-27 宋代灵鹭球纹锦袍

图 10-27 宋代灵鹭球纹锦袍

1953 年新疆阿拉尔出土，距今约 1000 年。该锦袍面料系织工精细的纬锦，以浅褐色地，组织为二枚左向斜纹。经纬密度分别是每厘米 26 根（包括地经、纹经）和 60 根（包括地纬、纹纬）。袍上的纹样，又称“球路双鸟”，图案简洁，色彩明快，富有趣味。

图 10-28 宋代球路双鸟纹锦

1953 年新疆阿拉尔出土。该锦袍系五枚斜纹纬起花锦，经线为淡黄色，彩纬有白、淡黄、绿等色，以连线纹、柿蒂纹、连珠纹和龟背纹组成球路。纹样风格与公元 10~12 世纪波斯、拜占庭的相似。



图 10-28 宋代球路双鸟纹锦

图 10-29 南宋矩纹纱交领单衫

这件单衫为南宋时期所制，由杭州南宋官窑博物馆征集。这件单衫为南宋时期所制，由杭州南宋官窑博物馆征集。这件单衫为南宋时期所制，由杭州南宋官窑博物馆征集。



图 10-29 南宋矩纹纱交领单衫

图 10-30 南宋深烟色牡丹花纹背心

这件背心为南宋时期所制，由杭州南宋官窑博物馆征集。这件背心为南宋时期所制，由杭州南宋官窑博物馆征集。这件背心为南宋时期所制，由杭州南宋官窑博物馆征集。



图 10-30 南宋深烟色牡丹花纹背心



图 10-31 南宋沈子蕃缂丝山水轴

传世品。台北故宫博物院藏。该幅缂丝高 83.5 厘米，宽 35.8 厘米，缂织方法十分复杂，采用了攒、勾、搭梭、结、合花钹等几乎所有的缂织技法，而且缂工讲究。该作品最成功的地方是在部分山水、树干、树叶、石之轮廓处用墨色涂笔，既保留了原作青绿山水之笔意，也显示出缂丝作品独特的艺术风貌，是传世缂丝中的精品。

图 10-31 南宋沈子蕃缂丝山水轴

图 10-32 《耕织图》

图 10-32 《耕织图》是南宋楼璹所绘的一幅长卷，描绘了江南农村一年四季的耕织活动。全图共有一百二十幅小图，分上下两卷，上卷为耕，下卷为织。图中人物众多，场景生动，反映了当时农业生产的全过程。图中还可见到各种农具和纺织工具，如犁、耙、水车、纺车等。图中文字为宋体，清晰易读。



图 10-32 《耕织图》



图 10-35 元代棕色罗刺绣花鸟纹夹衫

这件元代棕色罗刺绣花鸟纹夹衫，是1970年在杭州西湖边出土的。这件衣服是用罗织成的，罗是一种特殊的织法，织出来的布子上有规律的孔眼。这件衣服上绣有花鸟纹样，图案生动，色彩鲜艳。这件衣服是用棕色罗织成的，罗是一种特殊的织法，织出来的布子上有规律的孔眼。这件衣服上绣有花鸟纹样，图案生动，色彩鲜艳。这件衣服是用棕色罗织成的，罗是一种特殊的织法，织出来的布子上有规律的孔眼。这件衣服上绣有花鸟纹样，图案生动，色彩鲜艳。



(a) 棕色罗刺绣花鸟纹夹衫



(b) 棕色罗刺绣花鸟纹夹衫局部

图 10-35 元代棕色罗刺绣花鸟纹夹衫

图 10-36 小纺车

小纺车是一种用于纺麻的工具。它通常由一个木制的框架和一个旋转的锭子组成。通过转动锭子，可以将麻纤维纺成细线。这种工具在古代被广泛用于纺织业，特别是在农村地区。这些称谓主要与上述不同的用途有关。该图系专门用于纺麻的纺车。



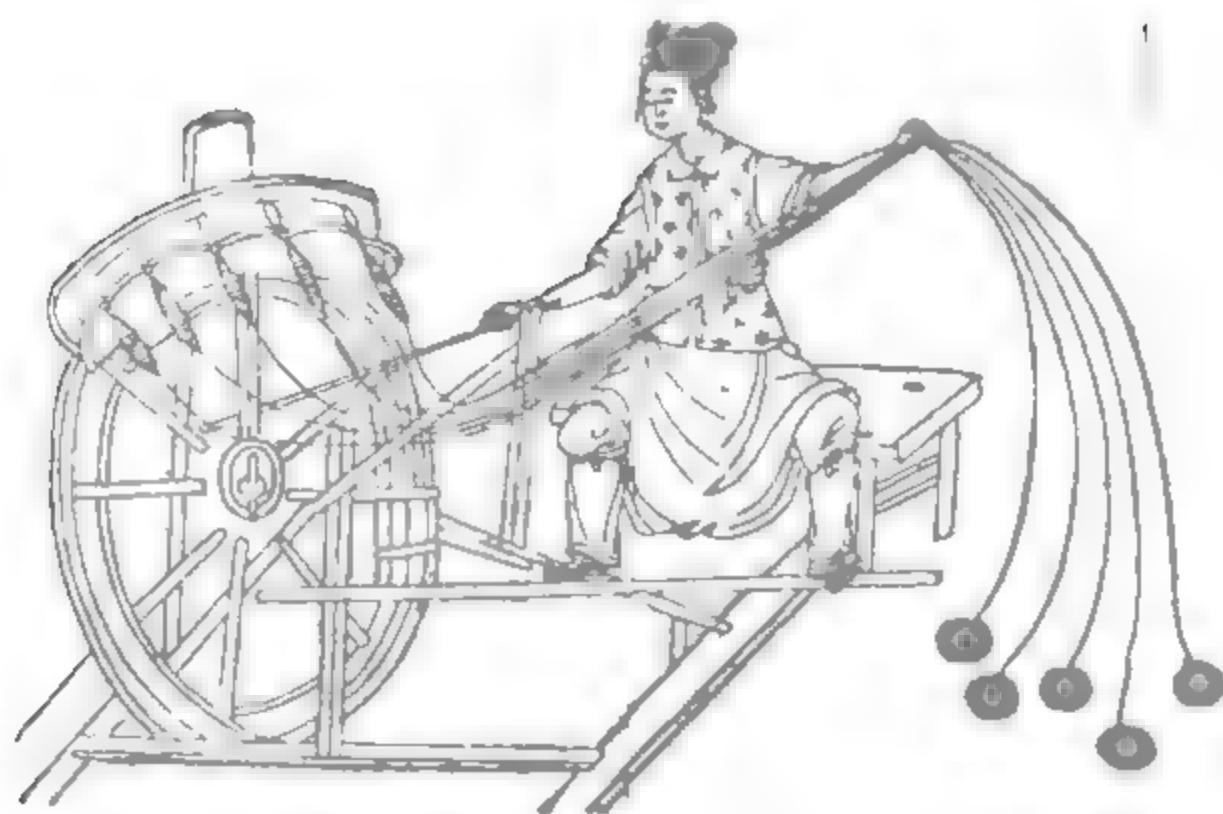


图 10-36 小纺车

图 10-37 大纺车

元代王桢《农书》载，大纺车出现于北宋或更早一些，它的特点是锭子数多达几十枚，加捻、卷绕同时进行，生产效率大大高于小型纺车，特别适于大规模的专业化生产。以纺麻为例，小型纺车每人最多纺纱1—3斤，而大纺车一昼夜可纺100斤左右，纺结时需集中足够

图 10-37 大纺车

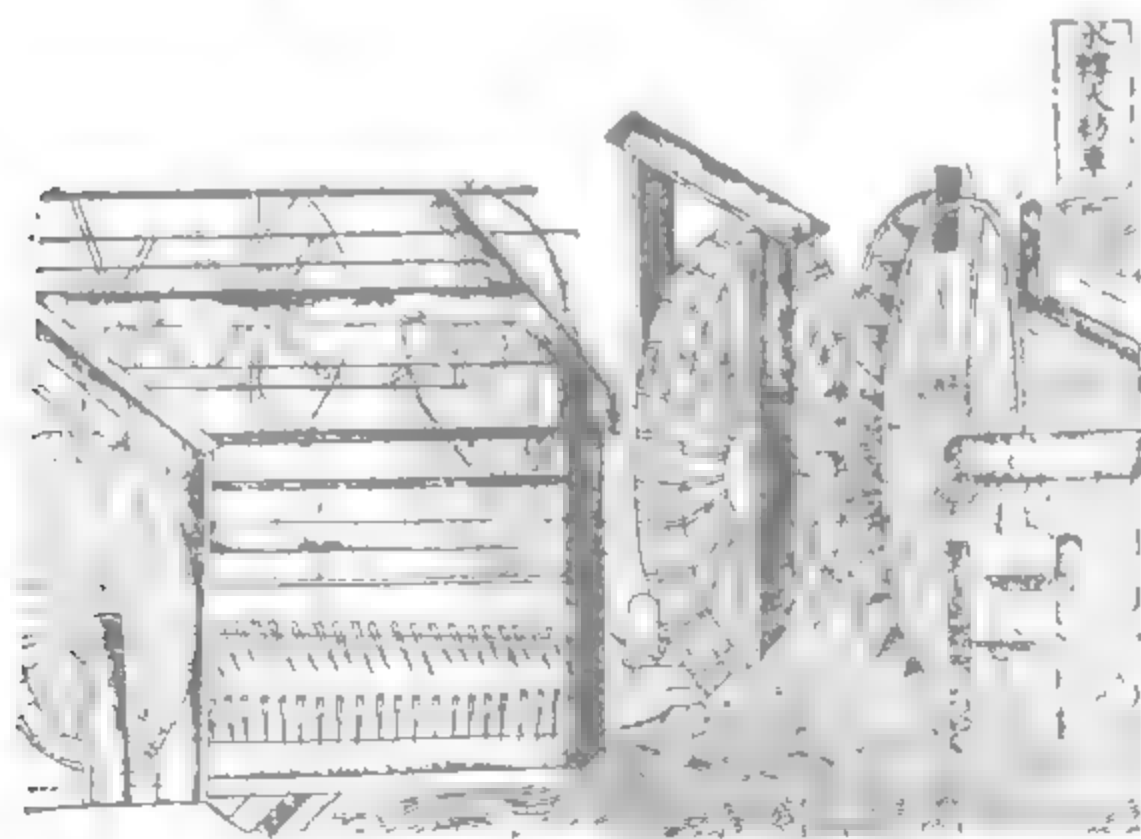
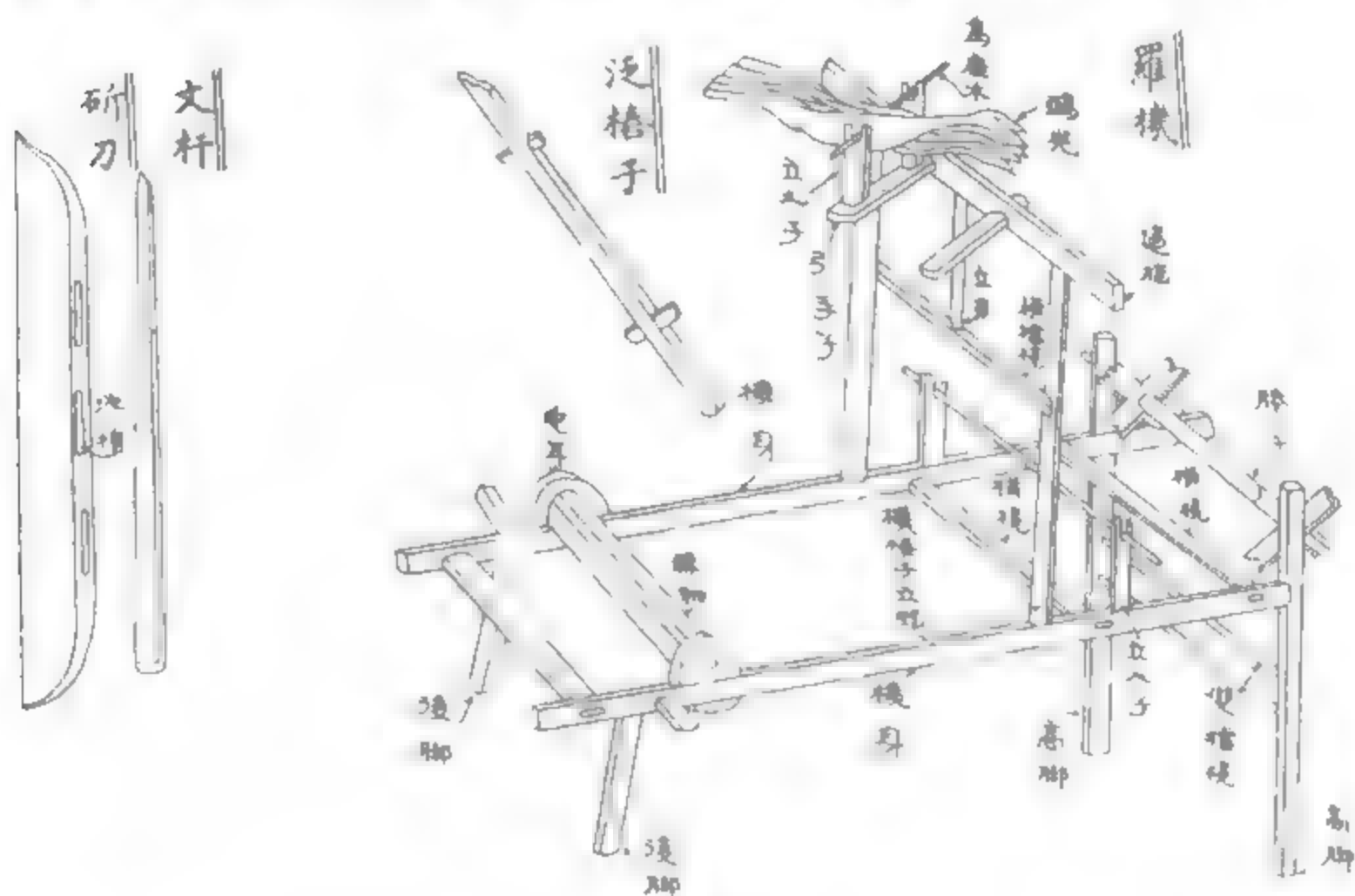


图 10-37 大纺车

图 10-38 罗机子

天(1)地(2) , 地(3)人(4) , 教(5)育(6)主(7)要(8)是(9)人(10)的(11)教(12)育(13) , 教(14)育(15)主(16)要(17)是(18)人(19)的(20)教(21)育(22) , 教(23)育(24)主(25)要(26)是(27)人(28)的(29)教(30)育(31) , 教(32)育(33)主(34)要(35)是(36)人(37)的(38)教(39)育(40) , 教(41)育(42)主(43)要(44)是(45)人(46)的(47)教(48)育(49) , 教(50)育(51)主(52)要(53)是(54)人(55)的(56)教(57)育(58) , 教(59)育(60)主(61)要(62)是(63)人(64)的(65)教(66)育(67) , 教(68)育(69)主(70)要(71)是(72)人(73)的(74)教(75)育(76) , 教(77)育(78)主(79)要(80)是(81)人(82)的(83)教(84)育(85) , 教(86)育(87)主(88)要(89)是(90)人(91)的(92)教(93)育(94) , 教(95)育(96)主(97)要(98)是(99)人(100)的(101)教(102)育(103) , 教(104)育(105)主(106)要(107)是(108)人(109)的(110)教(111)育(112) , 教(113)育(114)主(115)要(116)是(117)人(118)的(119)教(120)育(121) , 教(122)育(123)主(124)要(125)是(126)人(127)的(128)教(129)育(130) , 教(131)育(132)主(133)要(134)是(135)人(136)的(137)教(138)育(139) , 教(140)育(141)主(142)要(143)是(144)人(145)的(146)教(147)育(148) , 教(149)育(150)主(151)要(152)是(153)人(154)的(155)教(156)育(157) , 教(158)育(159)主(160)要(161)是(162)人(163)的(164)教(165)育(166) , 教(167)育(168)主(169)要(170)是(171)人(172)的(173)教(174)育(175) , 教(176)育(177)主(178)要(179)是(180)人(181)的(182)教(183)育(184) , 教(185)育(186)主(187)要(188)是(189)人(190)的(191)教(192)育(193) , 教(194)育(195)主(196)要(197)是(198)人(199)的(200)教(201)育(202) , 教(203)育(204)主(205)要(206)是(207)人(208)的(209)教(210)育(211) , 教(212)育(213)主(214)要(215)是(216)人(217)的(218)教(219)育(220) , 教(221)育(222)主(223)要(224)是(225)人(226)的(227)教(228)育(229) , 教(230)育(231)主(232)要(233)是(234)人(235)的(236)教(237)育(238) , 教(239)育(240)主(241)要(242)是(243)人(244)的(245)教(246)育(247) , 教(248)育(249)主(250)要(251)是(252)人(253)的(254)教(255)育(256) , 教(257)育(258)主(259)要(260)是(261)人(262)的(263)教(264)育(265) , 教(266)育(267)主(268)要(269)是(270)人(271)的(272)教(273)育(274) , 教(275)育(276)主(277)要(278)是(279)人(280)的(281)教(282)育(283) , 教(284)育(285)主(286)要(287)是(288)人(289)的(290)教(291)育(292) , 教(293)育(294)主(295)要(296)是(297)人(298)的(299)教(300)育(301) , 教(302)育(303)主(304)要(305)是(306)人(307)的(308)教(309)育(310) , 教(311)育(312)主(313)要(314)是(315)人(316)的(317)教(318)育(319) , 教(320)育(321)主(322)要(323)是(324)人(325)的(326)教(327)育(328) , 教(329)育(330)主(331)要(332)是(333)人(334)的(335)教(336)育(337) , 教(338)育(339)主(340)要(341)是(342)人(343)的(344)教(345)育(346) , 教(347)育(348)主(349)要(350)是(351)人(352)的(353)教(354)育(355) , 教(356)育(357)主(358)要(359)是(360)人(361)的(362)教(363)育(364) , 教(365)育(366)主(367)要(368)是(369)人(370)的(371)教(372)育(373) , 教(374)育(375)主(376)要(377)是(378)人(379)的(380)教(381)育(382) , 教(383)育(384)主(385)要(386)是(387)人(388)的(389)教(390)育(391) , 教(392)育(393)主(394)要(395)是(396)人(397)的(398)教(399)育(400) , 教(401)育(402)主(403)要(404)是(405)人(406)的(407)教(408)育(409) , 教(410)育(411)主(412)要(413)是(414)人(415)的(416)教(417)育(418) , 教(419)育(420)主(421)要(422)是(423)人(424)的(425)教(426)育(427) , 教(428)育(429)主(430)要(431)是(432)人(433)的(434)教(435)育(436) , 教(437)育(438)主(439)要(440)是(441)人(442)的(443)教(444)育(445) , 教(446)育(447)主(448)要(449)是(450)人(451)的(452)教(453)育(454) , 教(455)育(456)主(457)要(458)是(459)人(460)的(461)教(462)育(463) , 教(464)育(465)主(466)要(467)是(468)人(469)的(470)教(471)育(472) , 教(473)育(474)主(475)要(476)是(477)人(478)的(479)教(480)育(481) , 教(482)育(483)主(484)要(485)是(486)人(487)的(488)教(489)育(490) , 教(491)育(492)主(493)要(494)是(495)人(496)的(497)教(498)育(499) , 教(500)育(501)主(502)要(503)是(504)人(505)的(506)教(507)育(508) , 教(509)育(510)主(511)要(512)是(513)人(514)的(515)教(516)育(517) , 教(518)育(519)主(520)要(521)是(522)人(523)的(524)教(525)育(526) , 教(527)育(528)主(529)要(530)是(531)人(532)的(533)教(534)育(535) , 教(536)育(537)主(538)要(539)是(540)人(541)的(542)教(543)育(544) , 教(545)育(546)主(547)要(548)是(549)人(550)的(551)教(552)育(553) , 教(554)育(555)主(556)要(557)是(558)人(559)的(560)教(561)育(562) , 教(563)育(564)主(565)要(566)是(567)人(568)的(569)教(570)育(571) , 教(572)育(573)主(574)要(575)是(576)人(577)的(578)教(579)育(580) , 教(581)育(582)主(583)要(584)是(585)人(586)的(587)教(588)育(589) , 教(590)育(591)主(592)要(593)是(594)人(595)的(596)教(597)育(598) , 教(599)育(600)主(601)要(602)是(603)人(604)的(605)教(606)育(607) , 教(608)育(609)主(610)要(611)是(612)人(613)的(614)教(615)育(616) , 教(617)育(618)主(619)要(620)是(621)人(622)的(623)教(624)育(625) , 教(626)育(627)主(628)要(629)是(630)人(631)的(632)教(633)育(634) , 教(635)育(636)主(637)要(638)是(639)人(640)的(641)教(642)育(643) , 教(644)育(645)主(646)要(647)是(648)人(649)的(650)教(651)育(652) , 教(653)育(654)主(655)要(656)是(657)人(658)的(659)教(660)育(661) , 教(662)育(663)主(664)要(665)是(666)人(667)的(668)教(669)育(670) , 教(671)育(672)主(673)要(674)是(6



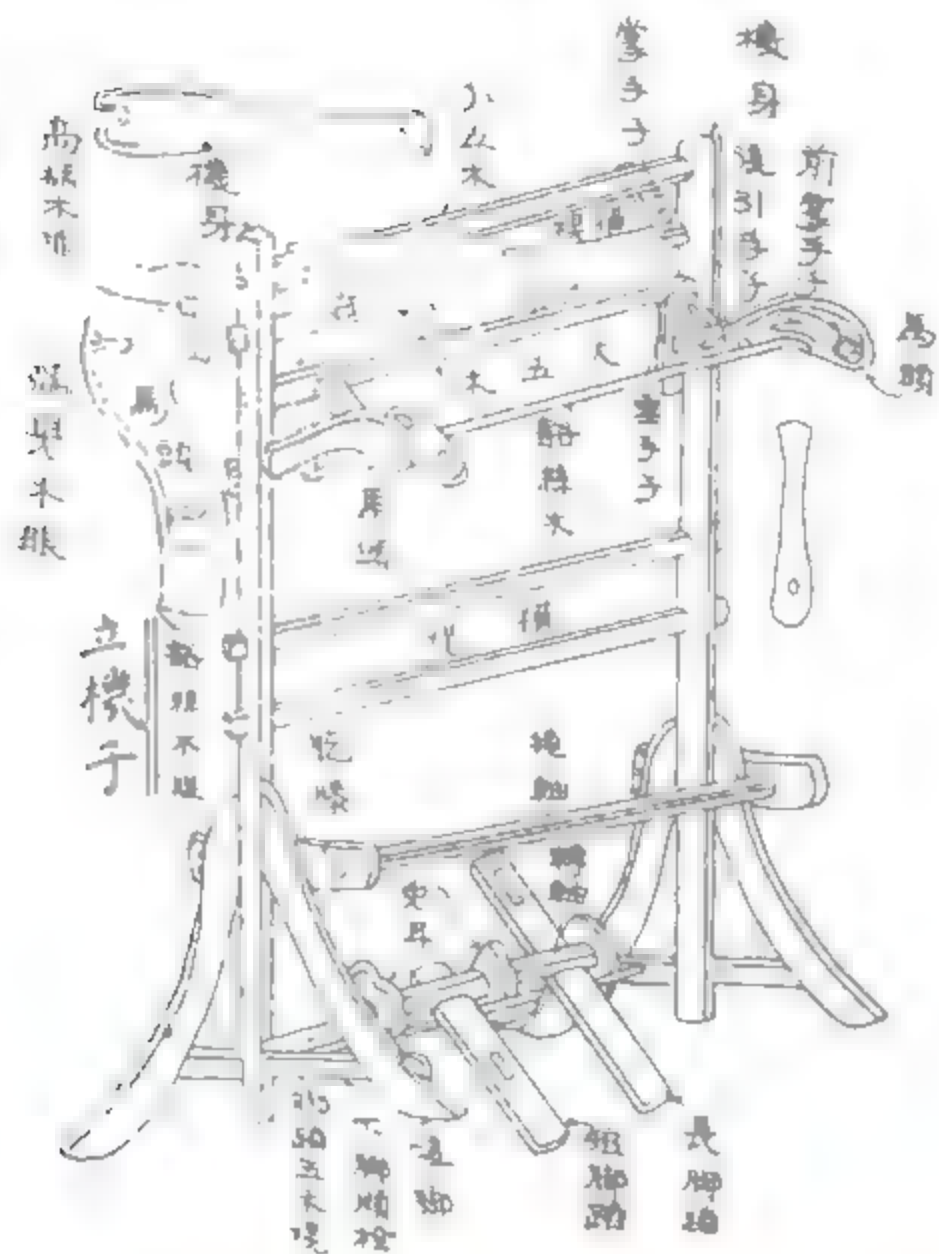
日 10 月 8 日 罗 机 子

图 10-39 立机子

[illegible]

图 10-40 万历皇帝缙丝十二章袞服

之复杂，为历来所罕见。



XI 10.39 5 41 f



图 10-40 万历皇帝蟒丝十二章衮服

图 10-41 明代孝靖皇后洒线蹙金龙百子戏女夹衣

1. 在  $\mathbb{R}^n$  中，设  $\mathbf{A} = (a_{ij})_{n \times n}$  为实对称矩阵，即  $a_{ij} = a_{ji}$ 。证明：  
 (1)  $\mathbf{A}$  的特征值均为实数。  
 (2) 属于不同特征值的特征向量相互正交。  
 (3)  $\mathbf{A}$  可正交相似于对角矩阵。

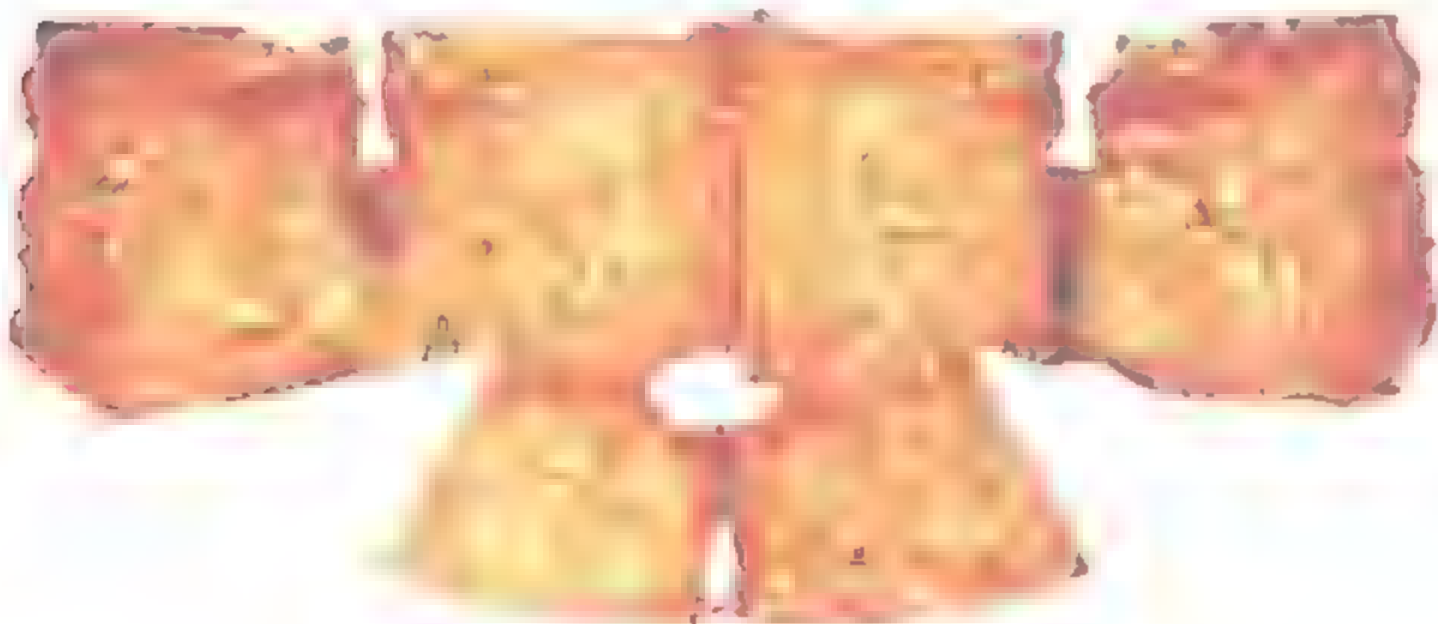


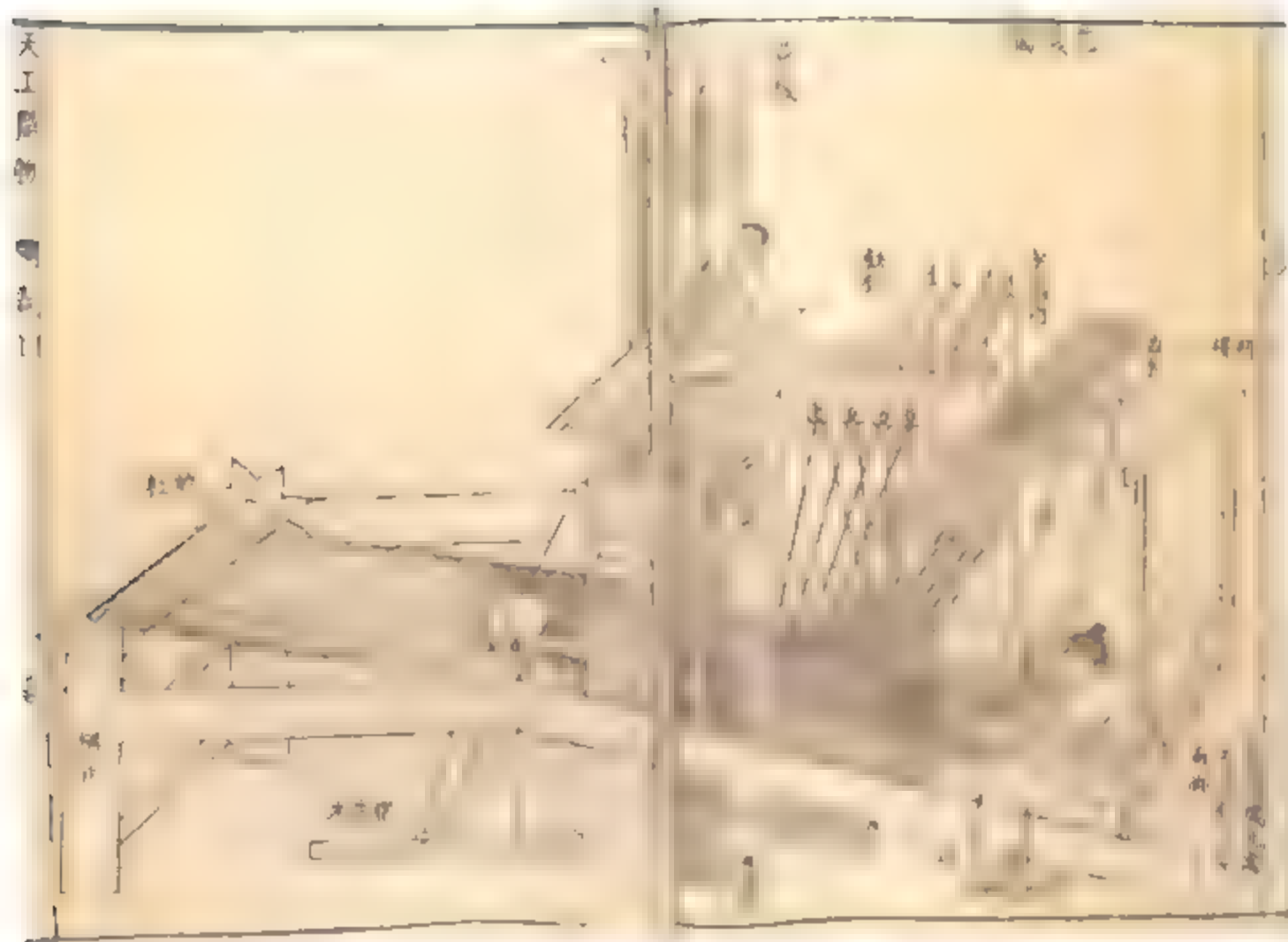
图 10-41 明代孝靖皇后西线璽金龙白子戏女夹衣

图 10-42 明代红地织金梅蒲龙凤罗

清纹，构图匀称，色彩富丽。

图 10-42 明代红地织金绣蒲龙凤罗





殺中的精巧之作



图 10-46 清代杏黄地缠枝莲妆花缎

此缎为清代乾隆年间所织，其纹样为缠枝莲妆花。图中可见，该缎的底色为杏黄色，上面织有绿色的缠枝莲纹。在缠枝莲的间隙处，还织有红色的“夔龙”纹样。这种纹样在清代织造过程中，通常是将起绒和妆花组合起来，就织造过程而言，其织造工艺较为复杂。



图 10-46 清代杏黄地缠枝莲妆花缎

图 10-47 清代敷彩团花漳缎

此图为一块清代敷彩团花漳缎的实物照片。该织物采用斜纹组织，质地厚实，光泽柔和。图案为典型的团花设计，由多个圆形花团组成，每个花团内部包含复杂的花卉纹样。色彩以深蓝色或黑色为底色，配以白色、浅蓝色、黄色和红色等对比鲜明的颜色。整体风格典雅大方，具有浓厚的清代宫廷气息。



图 10-47 清代敷彩团花漳缎



图 10-48 水纺车

这种纺车系专用于丝织业的大型并捻车。它是在宋元大纺车的结构基础上，经过不断改进而形成的。其结构特点是：由一个巨大的水轮带动多个并排的纺锭，通过复杂的传动装置，使每个纺锭都能独立地进行捻纱工作。这种纺车通常安装在河流或水渠旁，利用水流的冲击力驱动水轮，从而实现自动化捻纱。图中展示了该纺车的主体结构，包括巨大的水轮、传动轴、锭架以及正在操作的人员。

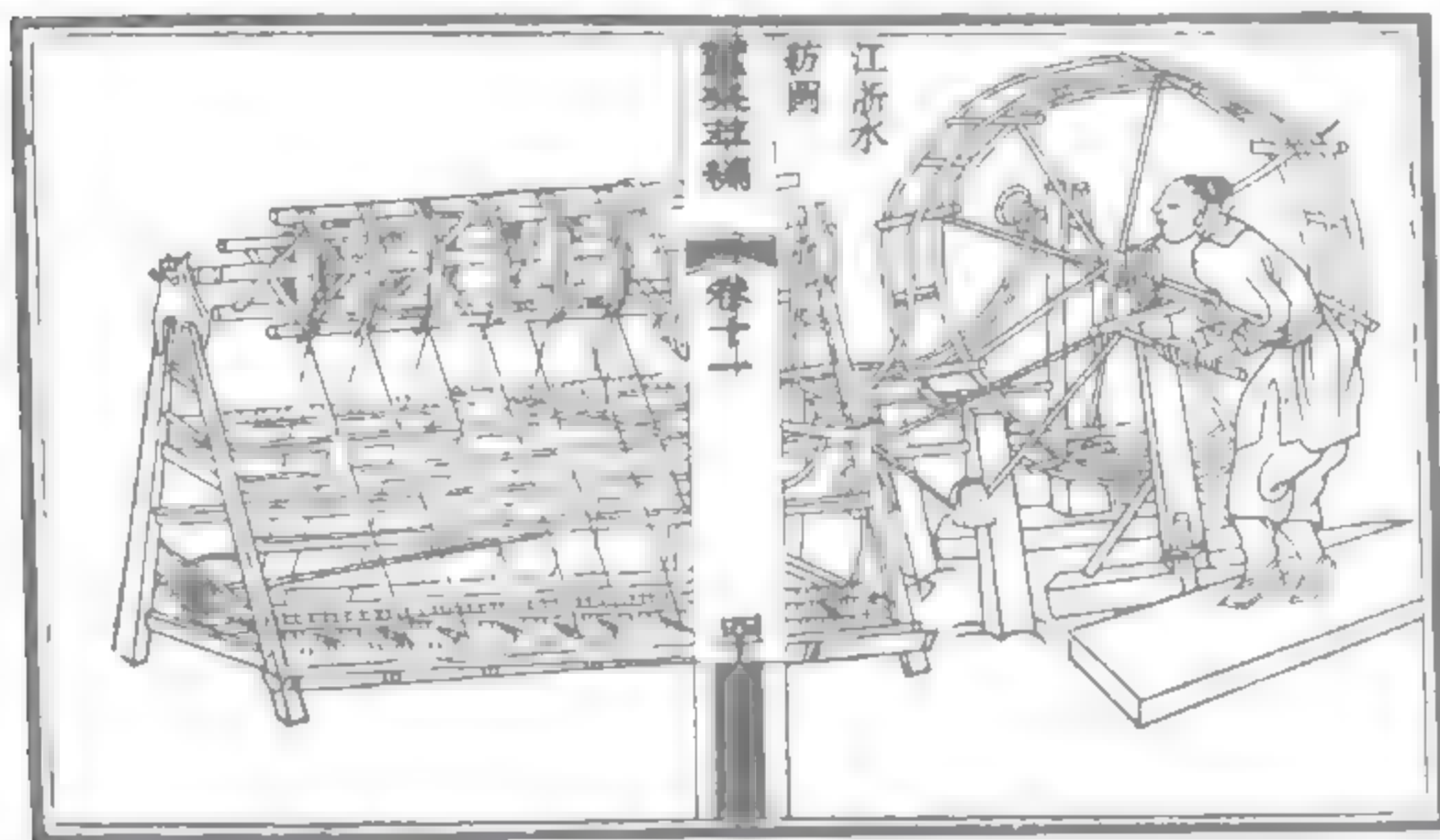


图 10-48 水纺车

图 10-49 顾绣西湖画册之一

此幅绣品，为顾绣大师顾绣所绣，画面内容为西湖十景之一“柳浪闻莺”的春色美景。画面中，西湖湖水清澈，波光粼粼，远处可见断桥残雪，近处则有垂柳依依，莺歌燕舞，一派春意盎然的景象。



图 10-49 顾绣西湖画册之一

图 10-50 清代《苏州织造局图》碑

苏州博物馆藏。碑上题款为：“姑苏岁造，旧时散处民间，幸蒙 皇恩，复报命，本部，  
 刻，  
 四面 辟墙 一百六十八丈，开沟 一带长四十 一丈，阡然成局，如然可观。御刻立石□□永久。”



图 10-50 清代《苏州织造局图》碑

# 第十一章 矿冶

中国是世界上最早发现和利用金属的国家之一。早在原始社会末期，人们就开始使用天然铜和陨铁。随着生产力的发展，人们逐渐掌握了冶铜和冶铁技术，进入了青铜时代和铁器时代。中国古代矿冶技术的发展，大体反映了我国古代矿冶技术的主要技术成就和发展历程。

在春秋战国时期，冶铜技术有了显著进步。人们开始使用木炭作为还原剂，提高了铜的纯度。同时，还出现了范铸法和失蜡法等先进的铸造技术。到了汉代，冶铁技术取得了重大突破，人们发明了高炉炼铁，大大提高了铁的产量和质量。宋代以后，随着火药和煤炭的广泛使用，冶铁技术进一步发展，出现了水力鼓风等技术，使得冶铁业更加繁荣。明清时期，矿冶技术继续进步，出现了深井开采等技术，为封建社会的经济繁荣提供了重要支撑。

图 11-1 临漳姜寨黄铜片（金相组织）

图 11-1 展示了临漳姜寨黄铜片的金相组织。该黄铜片为春秋时期文物，其成分为：铜 66.54%、锡 0.87%、铅 5.92%、锌 25.56%、铁 1.11%。从图中可以看出，该黄铜片具有典型的单相黄铜组织，晶粒大小均匀，晶界清晰。这种组织特征反映了当时先进的冶铜技术和铸造工艺。黄铜片表面呈现出一定的氧化和腐蚀痕迹，这是其在地下埋藏数千年的结果。通过对这类文物的金相分析，可以深入了解中国古代冶铜技术的发展水平和工艺特点。

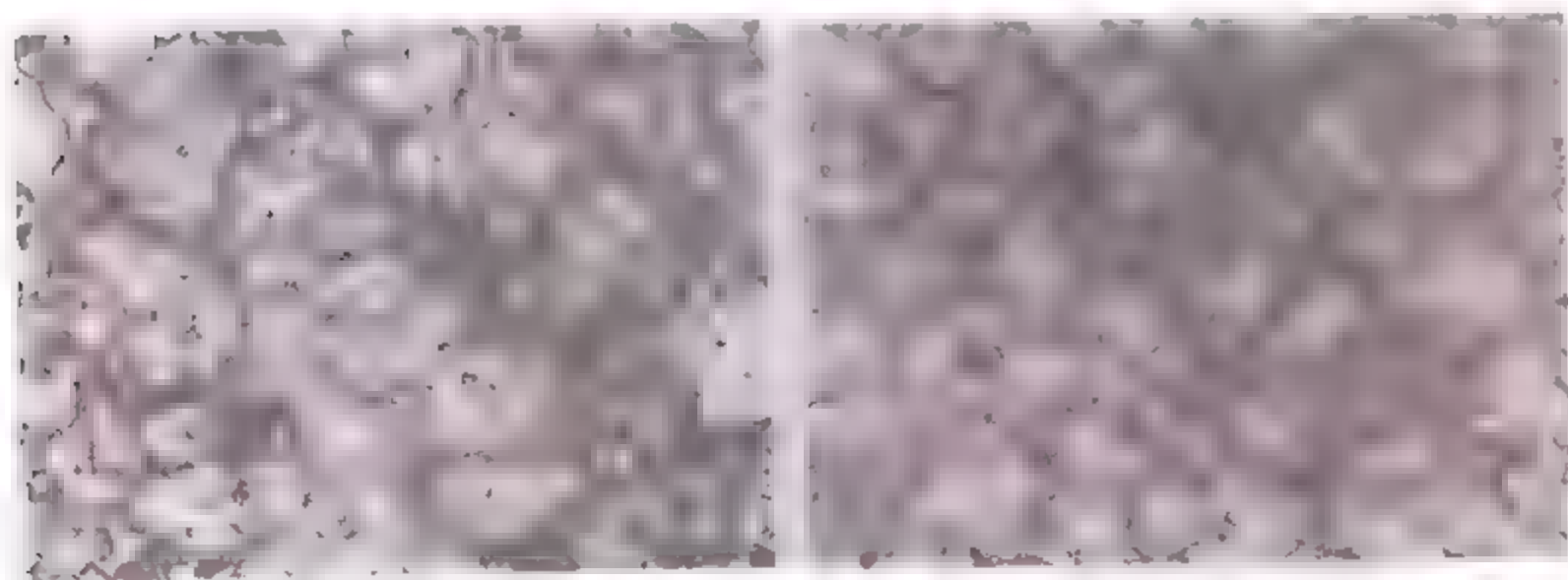


图 11-1 临漳姜寨黄铜片（金相组织  $\times 400$ ）

图 11-2 长岛店子黄铜片 (金相组织)

26.4 毫米。厚 0.8~0.9 毫米。经扫描电镜能谱分析, 成分为: 铜 61.659%, 锡 0.31%, 铅 2.414%, 锌 34.888%, 铁 0.0728%, 属于铅黄铜。局部曾经轻度锻打。金属基体

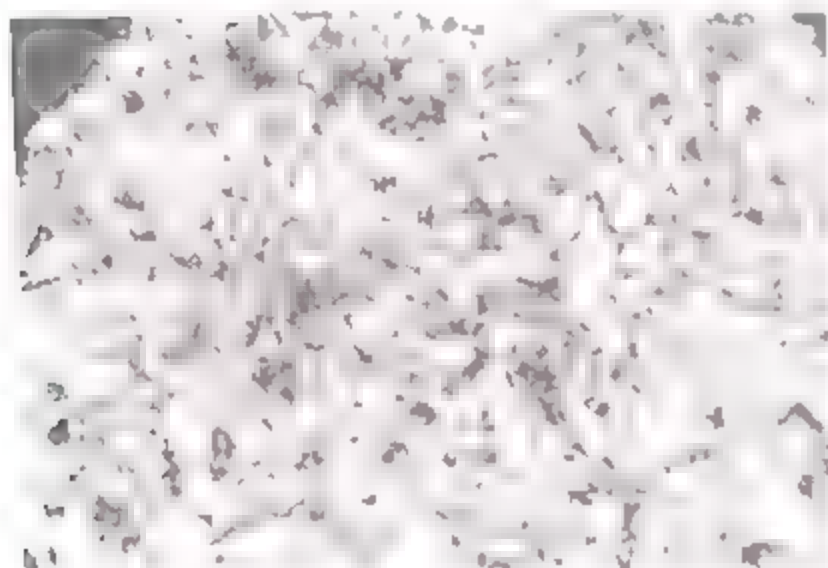
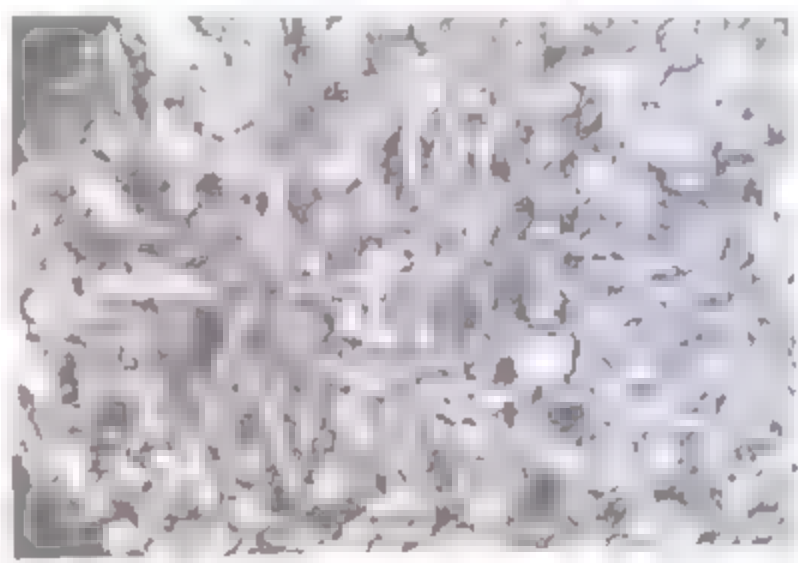
(a)  $\times 320$ (b)  $\times 700$ 

图 11-2 长岛店子黄铜片金相组织



图 11-3 齐家文化七角星纹镜

图 11-3 齐家文化七角星纹镜

1977 年青海贵南县宗马台出土, 中国国家博物馆藏。此镜呈圆形, 钮周, 已残, 钮外饰凸弦纹一周, 主纹为七角星纹, 其间饰以斜线纹。直径 8.9 厘米, 厚约 0.3 厘米, 重 109 克。镜面上有两个梨形小孔, 作为提系。铸造。合金成分为: 铜 91.24%, 锡 8.76%。系其生矿或某种混合矿冶炼得到的原始青铜。目前我国所见最早的铜镜属齐家文化时期, 计约 3 枚, 除此之外, 在甘肃广河、临夏还各出土 1 枚。看来, 从较早的年代起, 人们就开始了认识、了解自己的过程 (图版采自《考古》, 1980 年第 4 期, 4)

图 11-4 二里头铜爵

爵器。1974 年河南偃师二里头出土，属二里头文化二期，中国社会科学院考古研究所藏。通高 12.0 厘米，底长 4.5 厘米，底宽 5.5 厘米。铸造。我国古代的冶金技术约发明于仰韶文化时期，龙山、齐家文化时便进入了铜石并用时代。二里头文化时期，青铜合金技术萌芽，开始有意地配制了青铜合金，进入了早期青铜时代。此时出土了我国最早的一批器型完整的青铜礼器，包括鼎、觚、爵、盃、盉等，其中数量最多的是爵；青铜器的数量、品种明显增加，器型开



图 11-4 二里头铜爵

图 11-5 镶嵌绿松石饕餮纹铜饰牌（图版采自《考古》1975 年第 5 期）。



图 11-5 镶嵌绿松石饕餮纹铜饰牌

图 11-5 镶嵌绿松石饕餮纹铜饰牌

工艺品。1981 年河南偃师二里头出土，属二里头文化二期偏晚，中国社会科学院考古研究所洛阳工作队藏。饰牌呈长圆形，长 14.2 厘米，宽 9.8 厘米，一面凸，一面凹。凸面由许多不同形状的绿松石粘接排列成饕餮纹。两侧有两组穿钮，用以固定在织物上。凹面今尚残有麻布痕迹。这是我国较早的金属镶嵌工艺品，其纹饰精细，体现了较高的技术水平。类似的器物在二里头约出土过 5 枚、甘肃大水出土过 1 枚、四川广汉出土过 4 枚，见于著录和海外收藏的还有 10 余枚，具有圆形、长圆形、三角形等，大小 10~20 厘米（图版采自《考古》1984 年第 1 期）。

图 11-6 张寨乳钉纹大方鼎

烹饪器，1974 年郑州张寨杜岭出土，二里岗时期，中国国家博物馆藏。鼎通高 100.0 厘米，口部长 62.5 厘米，宽 61.0 厘米，腹壁厚 0.4 厘米，重约 86.4 公斤。其合金成分：铜 75.69%，锡 3.48%，铅 17.0%。二里岗时期，Cu-Sn-Pb 三元合金系已初步形成。《张寨乳钉纹大方鼎》，《文物》1975 年第 6 期，河南省博物馆文。



图 11-6 张寨乳钉纹大方鼎

图 11-7 新干直刃直背尖翘首蝉纹短柄大刀

武器，商代晚期，1989 年出土，江西省博物馆藏。通长 67.9 厘米，本宽 9 厘米，柄长 11.4 厘米，重 1.67 公斤。平背、直刃、尖翘首、短柄、薄刃、脊背加厚起棱。刀身两面均有蝉纹。此新干大铜刀是迄今所见商代晚期最长的刀。

《新干大铜刀》，《文物》1990 年第 1 期，江西省博物馆文。

为了表现人物形象，工匠们采用了多种手法，如：通过人物的服饰、姿态、表情等来表现其身份和性格。此外，工匠们还运用了多种装饰手法，如：在人物周围添加云纹、水纹等，以增强画面的层次感。这些装饰手法不仅丰富了画面的内容，也体现了工匠们高超的技艺。

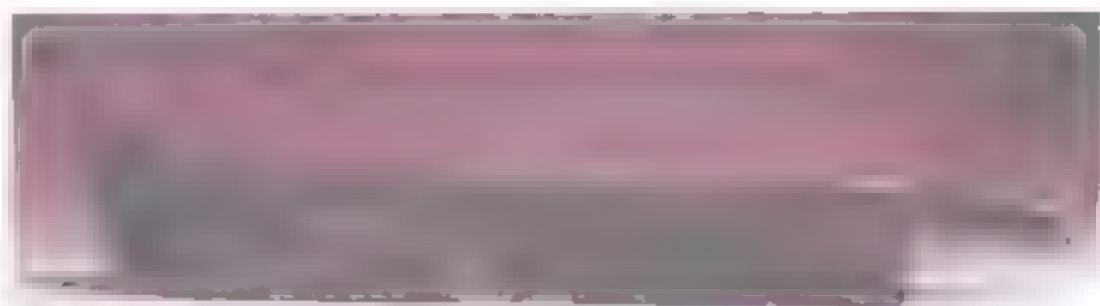


图 11-7 新干直刀直背尖翅首蝉纹短柄大刀

图 11-8 司母戊大方鼎

司母戊大方鼎，是商代晚期青铜器的代表作，也是目前世界上出土最大的青铜器。它高 1.33 米，长 1.1 米，宽 0.78 米，重达 832.84 公斤。鼎身四面均饰有饕餮纹，纹饰高大、威严，体现了商代晚期青铜器的高超工艺。此外，鼎身还刻有 13 个篆书铭文，内容为“司母戊”三字，表明这是为祭祀母亲戊而铸造的。司母戊大方鼎的发现，不仅为研究商代晚期青铜器的铸造工艺提供了实物依据，也为研究商代晚期的社会、文化提供了重要线索。



图 11-8 司母戊大方鼎





个时期，铜冶铸业，与冶铁业，都得到迅速发展，各有自己的特点。春秋时期，冶铁业开始兴起，冶铁技术有了突破性的进展，出现了生铁冶铸技术，这是我国冶铁史上的一大进步。春秋时期，冶铁业的发展，为冶铁业的进一步发展奠定了基础。春秋时期，冶铁业的发展，为冶铁业的进一步发展奠定了基础。（图版采自《铜岭古铜矿遗址发现与研究》）



图 11-10 江西铜岭水渣

图 11-11 三门峡玉柄钢剑

1990 ~ 1991 年河南三门峡虢季子白盘（M2001）出土，西周晚期。此剑由钢质剑身、玉质剑柄、铜质柄芯组成，剑身脊部起棱，锋刃部作柳叶状。剑通长 34.2 厘米，身长 22.0 厘米，柄长 12.2 厘米，叶宽 3.8 厘米，玉柄最大直径 1.8 厘米。剑身为块铁渗碳钢锻制。与之同出的钢铁刃器还有：同一墓葬的铜内铁援戈（块炼铁），以及虢仲墓（M2009）的铜嵌钢叶矛（块铁渗碳钢）。虢国墓所出钢铁器计为 3 件，皆为铜铁合制品，都是中原文化区人工冶炼的较早钢铁制品。块铁渗碳法是先秦至西汉的主要制钢工艺，东汉之后渐为炒钢法等取代。我国见于考古发掘的最早铁器是哈密焉不拉克出土的一把铁刀，距今 3240 ± 131 年，相当于商代晚期（图版采自河南省文物考古研究所等《三门峡虢国墓》）。



图 11-11 三门峡玉柄钢剑

图 11-12 铜绿山船形木斗

重力选矿工具，1973~1974年铜山古矿遗址出土，春秋时期，铜绿山博物馆藏。类似丁船形、元宝形的木斗在铜山古矿遗址发现过多件。其以整木挖成，两端伸出平板，并斜向上翘，中间为一方形“仓”。全长35.2厘米，宽14.0厘米，高7.0厘米，“仓”内空长20.0厘米，宽12.5厘米，容积0.25升。这是一种淘金木斗，利用岩石和矿物的比重差来洗选矿物，以便鉴定、选择和配矿。

早在商代中期，我国的铜矿开采技术便已发展到了较高水平。江西铜岭的商代采矿遗址发现过4件淘沙木盘：其西周采铜遗址，沙木盘和竹盘各1件，此外还在T5、T8内发现过竹盘。《中国考古学·夏商周卷》（文物出版社，1977年第2期，铜绿山考古队文）

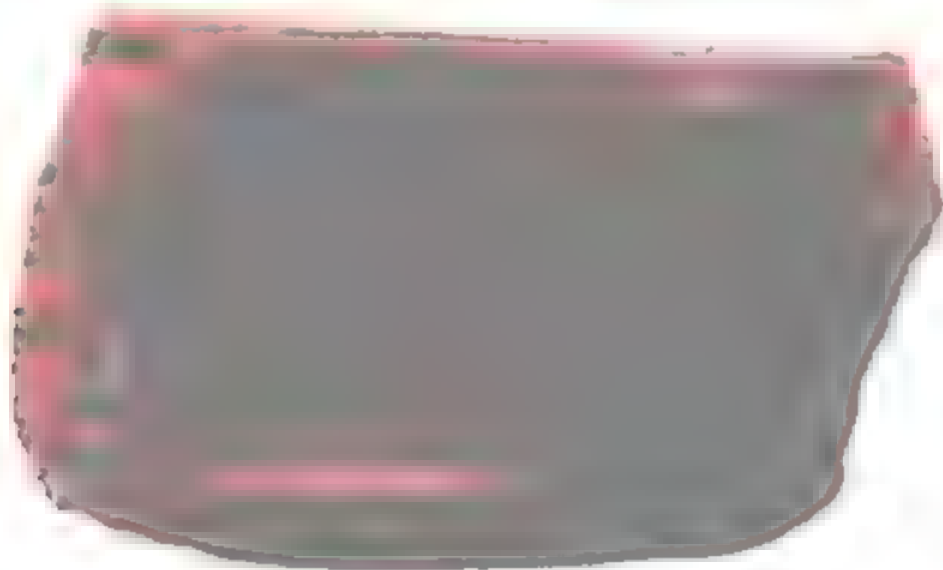


图 11-12 铜绿山船形木斗

图 11-13 长沙杨家山钢剑



图 11-13 长沙杨家山钢剑

1976年长沙杨家山65号墓出土，春秋晚期，湖南省博物馆藏。剑身表面已氧化，首残，茎作杆状，中脊起棱，锋刃近尖端渐窄。通长38.4厘米，茎长7.8厘米，格长0.9厘米，格宽1.6厘米，身宽2.0~2.6厘米，脊厚0.7厘米。剑身断面上可看到锻打的层次。近尖部金相组织显示，含碳5%左右，碳化物有些球化，夹杂甚少，约与中碳钢状态相当，很可能进行过某种形式的热处理，这也是中原文化区较早的钢剑之一。今日所知，经过科学分析的我国早期钢制品至少5枚，此外还有三门峡西周晚期玉茎铜芯钢剑和铜带钢叶矛、甘肃灵台春秋早期铜柄钢剑、江苏吴县春秋晚期钢剑（图版采自《文物》1978年第10期）

图 11-14 少虞剑

院藏。此剑全长54厘米，身宽5厘米，两侧脊  
玄鏐（正面）鉞吕，朕余名之，胃之少虞（背  
面）。"至今刃脊嵌合严密，色泽鲜明，  
新。目前我国见于著录和报道的青铜复合  
50余枚，皆由两种含锡量不同的青铜嵌铸而成，  
刃部含锡量较高（平均约18%），含铅量稍低，  
颜色泛白；脊部含锡量稍低（平均约10%），  
铜、铅量之和稍高，颜色泛红泛黄。采用分铸法  
成型，先铸剑脊，后浇两刃，刃、脊呈榫卯状铸  
接，榫头呈蘑菇状。于是这种剑便获得了既刚且  
韧，既锋利而又不容易折断的优良性能。青铜复  
剑约始见于春秋晚期，流行于战国，汉后即  
多见于南方；它的出现，是我国古代青铜合  
金技术、铸造技术充分发展的一种反映，它说明  
人们对铅、锡两种金属，及其对铜合金机械性能  
的不同影响，都有了较深的认识（照片承故宫博  
物馆提供）



4111 少 振 107

图 11-15 曾侯乙尊盘

品，也是我国出蜡法铸造较早的重要例证之一（刻版采自《曾侯



图 11-15 曾侯乙尊盘

图 11-16 蟠螭纹带盖金鼎

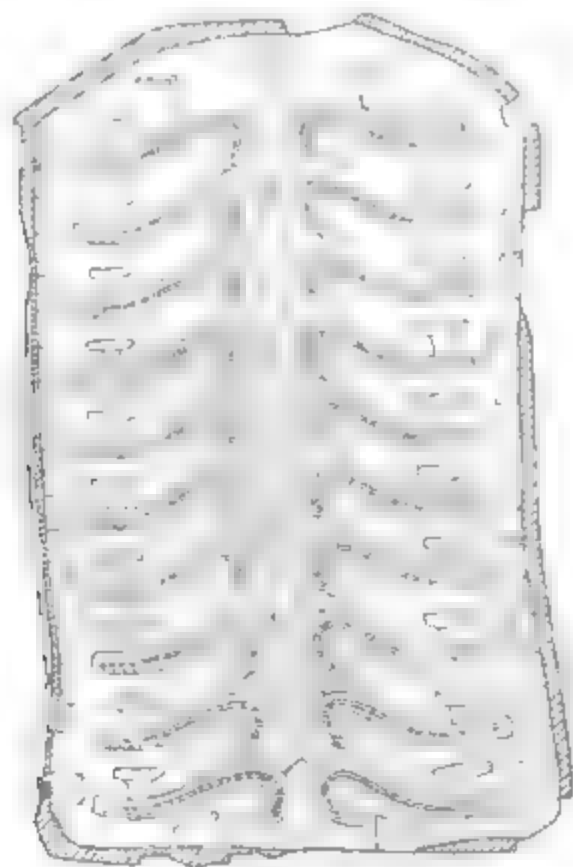
11.0 厘米，口径 15.1 厘米，重 2.15 千克。这是我国今日所见先秦黄金器中最大的一件，重 36.4 克。

我国古代黄金技术，发明于四坝文化时期，至商周时期，黄金技术有了一定发展，并出现了铸件，至 21 世纪初为止，黄金冶炼技术，基本上都是简单的熔炼提纯，而不是还原。据说刘家湾金矿，经过了最为简单的熔炼提纯技术（图版·自《曾侯乙墓》）。



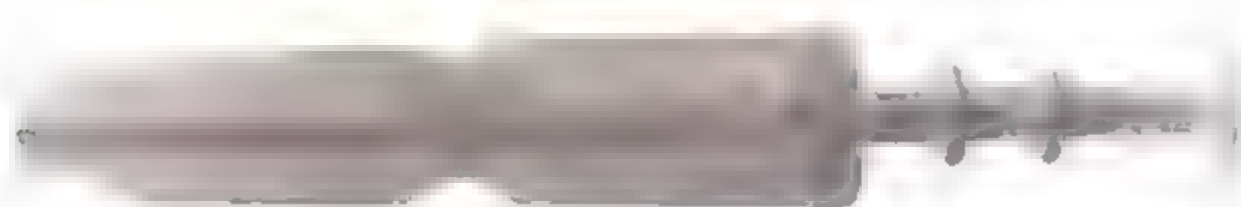
图 11-17 叠铸泥范

1977--1978年登封郭城战国晚期铸铜遗址出土，器域河南省文物研究所。叠铸即在每个浇口，一次浇铸数件至数十件产品；主要用来生产车马器、钱币，及部分小生产工具。

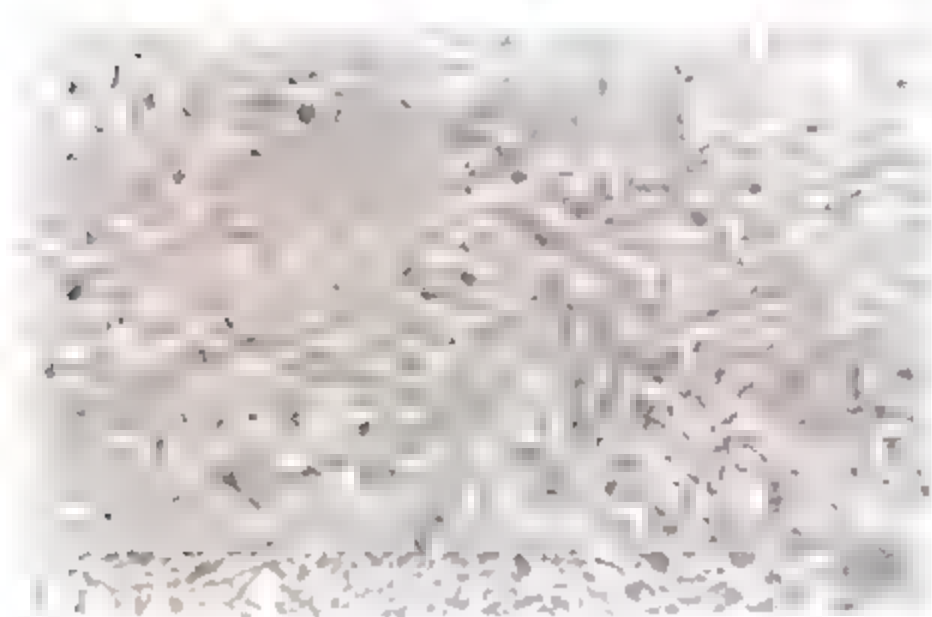




成分为：铜 13.15%、锡 59.414%、铅 1.724%、铁 5.138%、硅 9.539% 等；青黑色基底平均成分为：铜 1.416%、锡 73.576%、铅 3.212%、铁 8.141%、硅 7.661% 等。看来，这也是我国古代兵器技术的一项重要成就（标本承湖北省博物馆提供）。



(a)  $10^4$  iterations



(b) 自产花斑铜矿样电镜(氯化高铁法酸水解液腐蚀×300)

图 11-19 幽谷山百合纹锦

图 11-20 包山铁斧

形，对称双面刃，长方形器，斧长14厘米，刃宽5.6厘米，木柄长70厘米。石斧出现于1981年，出土于……



具有不可估量的意义(标本承湖北省博物馆提供)

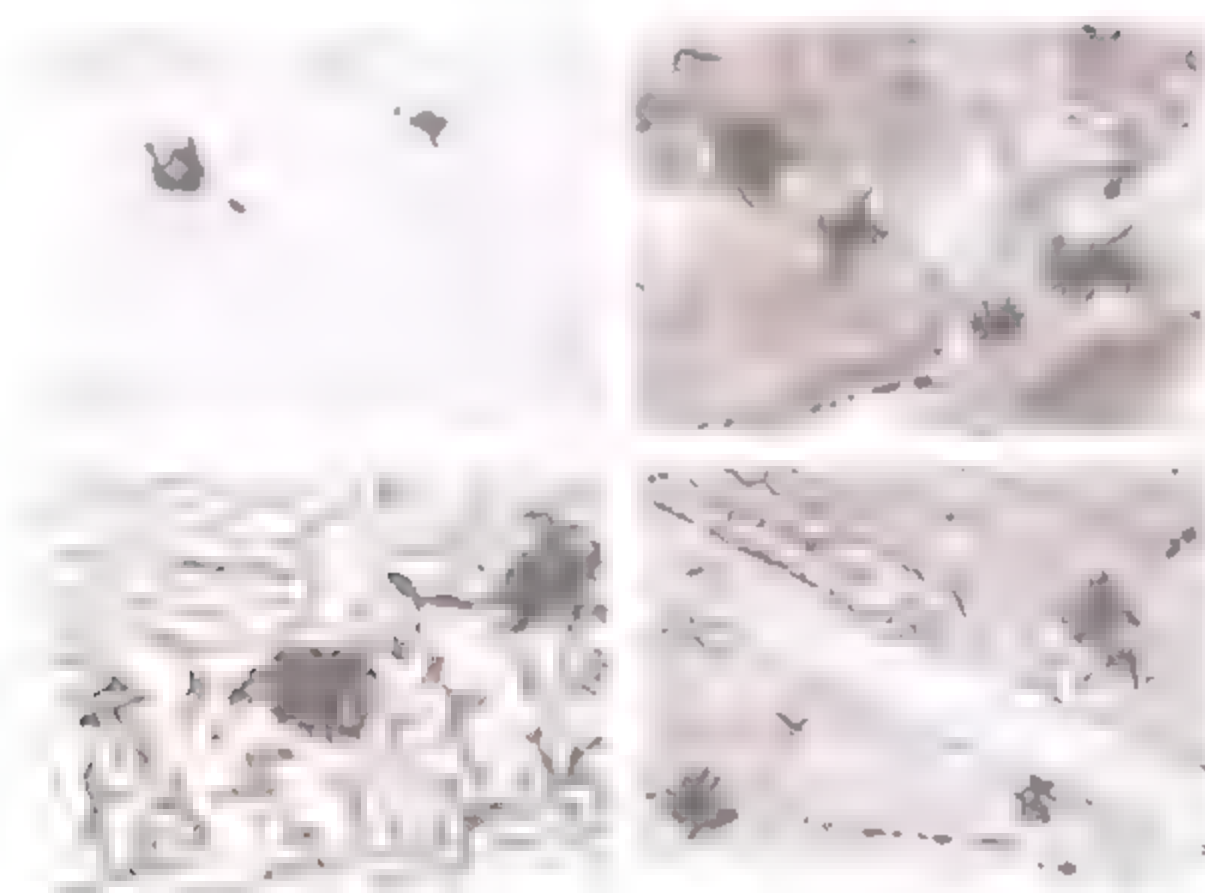


图 11-20 包山铁矿 (M2+13), 金相组织,  $\times 32$



图 11-21 铜绿山汉代采矿平巷

图 11-21 铜绿山汉代采矿平巷

位于湖北省大冶县, 1973~1978年发掘, 遗址南北长约2公里, 东西宽约1公里, 发现了大量与找矿、采矿、冶炼有关的遗物。其始采于商代晚期, 直至汉代一直未曾间断。商代晚期时, 便已采用了竖井、斜井、盲井相结合的联合开拓法; 春秋时期, 更成功地使用了竖井、斜井、平巷联合开拓的技术, 并初步形成了完整的





“从汉代开始，冶铁业在山东有了长足的发展，各个时期的冶铁业遗址、遗址群、遗址点有 100 多处，冶铁业遗址点 100 多处，冶铁业遗址点 100 多处”（《山东文物精华》）。



图 11-24 西汉铜镜

图 11-25 宏道院东汉画像石中的锻铁图

宏道院东汉画像石中的锻铁图，展示了古代冶铁的基本器具。图中可见一个大型的鼓风装置，由一个巨大的皮囊（风箱）和一根长管组成，用于向炉内鼓风。旁边有一个人正在操作，可能是鼓风工。此外，图中还显示了其他冶铁工具，如铁锤、铁砧等。这些器具是古代冶铁业的重要组成部分，反映了当时冶铁技术的水平。



图 11-25 宏道院东汉画像石中的锻铁图



物中，唯一冠以“百炼钢”二字的刀剑。我国古代标以“炼数”的制钢工艺，有“十炼”、“二十炼”、“五十炼”、“百炼”等说。从现有研究情况看，百炼钢工艺的实质是：将高的炒钢作进一步锻打、千锤百炼。锻打的目的主要是排除夹杂物，减少裂纹，而不是本工艺的目的。在古代，锻便是一种炼。（引版采自日本《考古学杂志》，第4卷第2号，1962年）



图 11-30 大业九年墓铁镜(金相组织)

铁镜出土时埋藏于墓室中，出土时铁镜表面附着大量泥土，经清理后，铁镜呈圆形，直径 10 厘米，厚 0.5 厘米，镜背有铭文，铭文内容为“大业九年”，字体为篆书，笔画清晰，排列整齐。铁镜表面有明显的锈蚀痕迹，锈蚀产物呈红褐色，分布不均。铁镜的金相组织显示为典型的铁素体-珠光体组织，晶粒大小不一，晶界清晰。在镜背的铭文区域，可以看到明显的铸造缺陷，如气孔和夹杂物，这可能是由于当时铸造工艺不完善所致。铁镜的出土不仅为研究南北朝时期的冶铁技术提供了实物证据，也为研究当时的社会文化提供了重要线索。

铁镜的出土，是南北朝时期冶铁技术的重要实物证据。铁镜的出土，不仅为研究南北朝时期的冶铁技术提供了实物证据，也为研究当时的社会文化提供了重要线索。铁镜的金相组织显示为典型的铁素体-珠光体组织，晶粒大小不一，晶界清晰。在镜背的铭文区域，可以看到明显的铸造缺陷，如气孔和夹杂物，这可能是由于当时铸造工艺不完善所致。铁镜的出土，不仅为研究南北朝时期的冶铁技术提供了实物证据，也为研究当时的社会文化提供了重要线索。铁镜的金相组织显示为典型的铁素体-珠光体组织，晶粒大小不一，晶界清晰。在镜背的铭文区域，可以看到明显的铸造缺陷，如气孔和夹杂物，这可能是由于当时铸造工艺不完善所致。

铁镜，出土于南北朝时期，出土时铁镜表面附着大量泥土，经清理后，铁镜呈圆形，直径 10 厘米，厚 0.5 厘米，镜背有铭文，铭文内容为“大业九年”，字体为篆书，笔画清晰，排列整齐。

铁镜，出土于南北朝时期，出土时铁镜表面附着大量泥土，经清理后，铁镜呈圆形，直径 10 厘米，厚 0.5 厘米，镜背有铭文，铭文内容为“大业九年”，字体为篆书，笔画清晰，排列整齐。铁镜的出土，不仅为研究南北朝时期的冶铁技术提供了实物证据，也为研究当时的社会文化提供了重要线索。

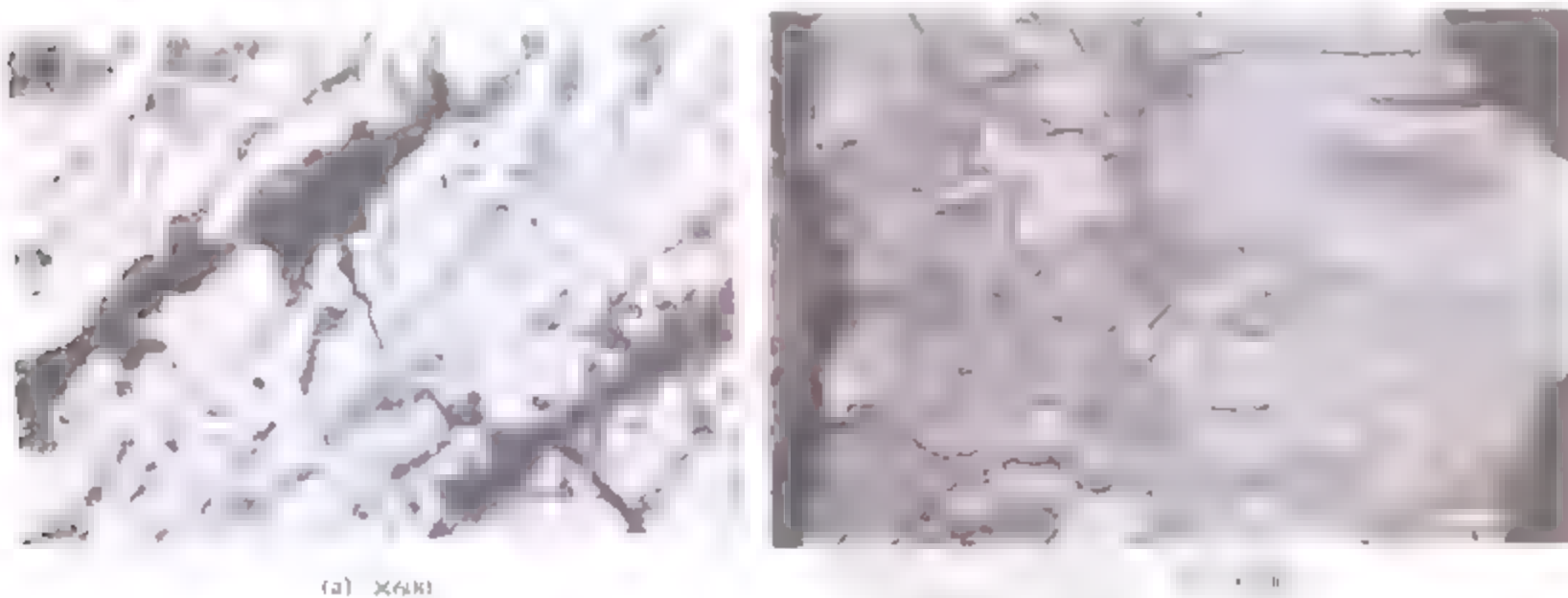


图 11-30 大业九年墓铁镜金相组织。

图 11-31 沧州铁狮子

沧州铁狮子，位于河北省沧州市，是北齐时期铸造的巨型铁像，高 15.7 米，重 262 吨。铁狮子造型威武，神态庄严，是沧州的地标性建筑。铁狮子的铸造工艺精湛，体现了北齐时期高超的冶铁技术。铁狮子的出土，不仅为研究北齐时期的冶铁技术提供了实物证据，也为研究当时的社会文化提供了重要线索。



内有“大周广顺三年铸”七字，右肋有“山东李云造”五字。此外，腹内，牙内外字迹甚明，火不全，据说是《金刚经》。这是今日所见较大的古代铁器之一，从制范到浇铸，都反映了较高的技艺。铁狮成分为：碳 4.3%，硅 0.04%，锰 0.02%，磷 0.087%，硫

斗式顶注（照片承吴坤仪先生提供）



图 11-31 沧州铁狮子

图 11-32 《武经总要》所载“行炉”图

个活瓣，以为护风。这是我国今见最早的冶金用风帽。

从文献记载看，唐代便有了“行炉”一词，其文字描述与《武经总要》所载“行炉”图相符合。宋代人们便将锻炼、冶炼鼓风称之为“扇”了。所以，类似于行炉已发明。

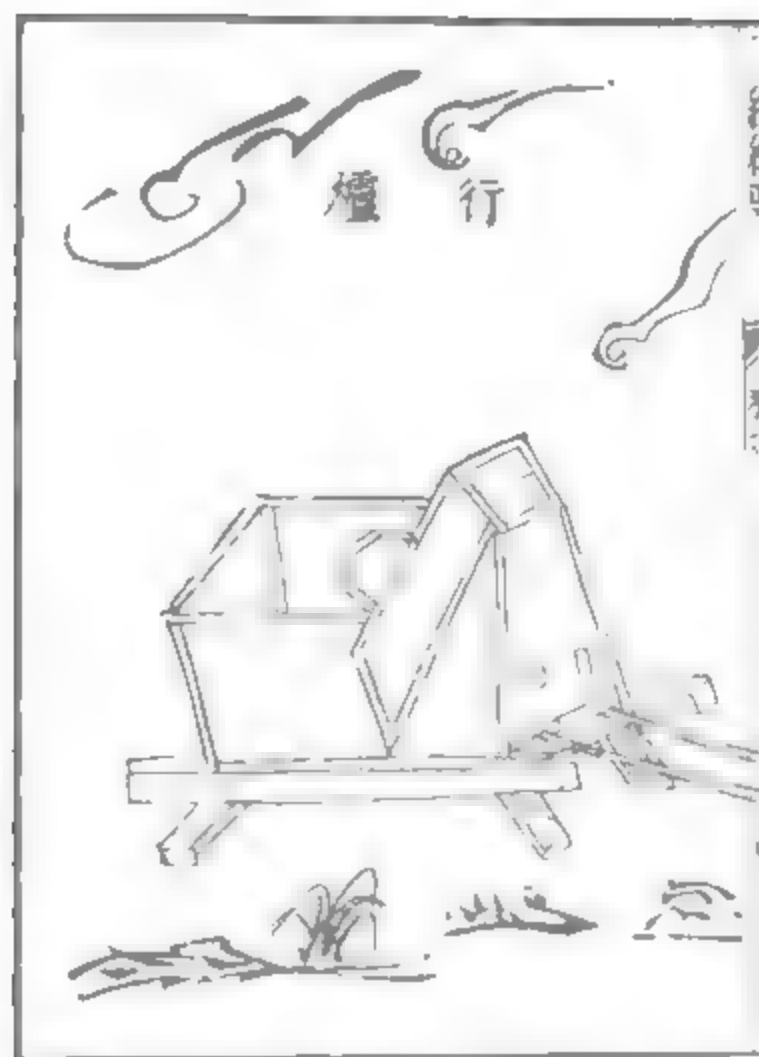


图 11-32 《武经总要》所载“行炉”图

图 11-33 敦煌榆林窟西夏（1038~1227）锻铁图

此图描绘了西夏时期锻铁的场景。画面中，一位工匠正站在一个大型的水平锻铁炉前，似乎在进行操作。炉子下方有火焰或烟雾升起。背景中有一些简单的线条勾勒出环境。图右侧有竖排文字，可能是对场景的描述或工匠的姓名。整体风格为典型的西夏佛教石窟壁画，线条简洁，色彩以土红和黑色为主。

图 11-34 元王桢《农书》所载水排图

水排，即水力驱动的鼓风机械。图中展示了其结构，包括一个大型的水轮，通过传动装置连接到鼓风机的活塞或风箱。水流冲击水轮，使其旋转，从而带动鼓风机的运作。图中还标注了各个部件的名称，如“水轮”、“传动轴”、“风箱”等。这种机械在元代被广泛应用于冶铁工业，极大地提高了生产效率。图中还描绘了操作水排的人员，他们站在机械旁边，负责监控和调整。



图 11-33 敦煌榆林窟西夏 (1138—1227) 铜水排





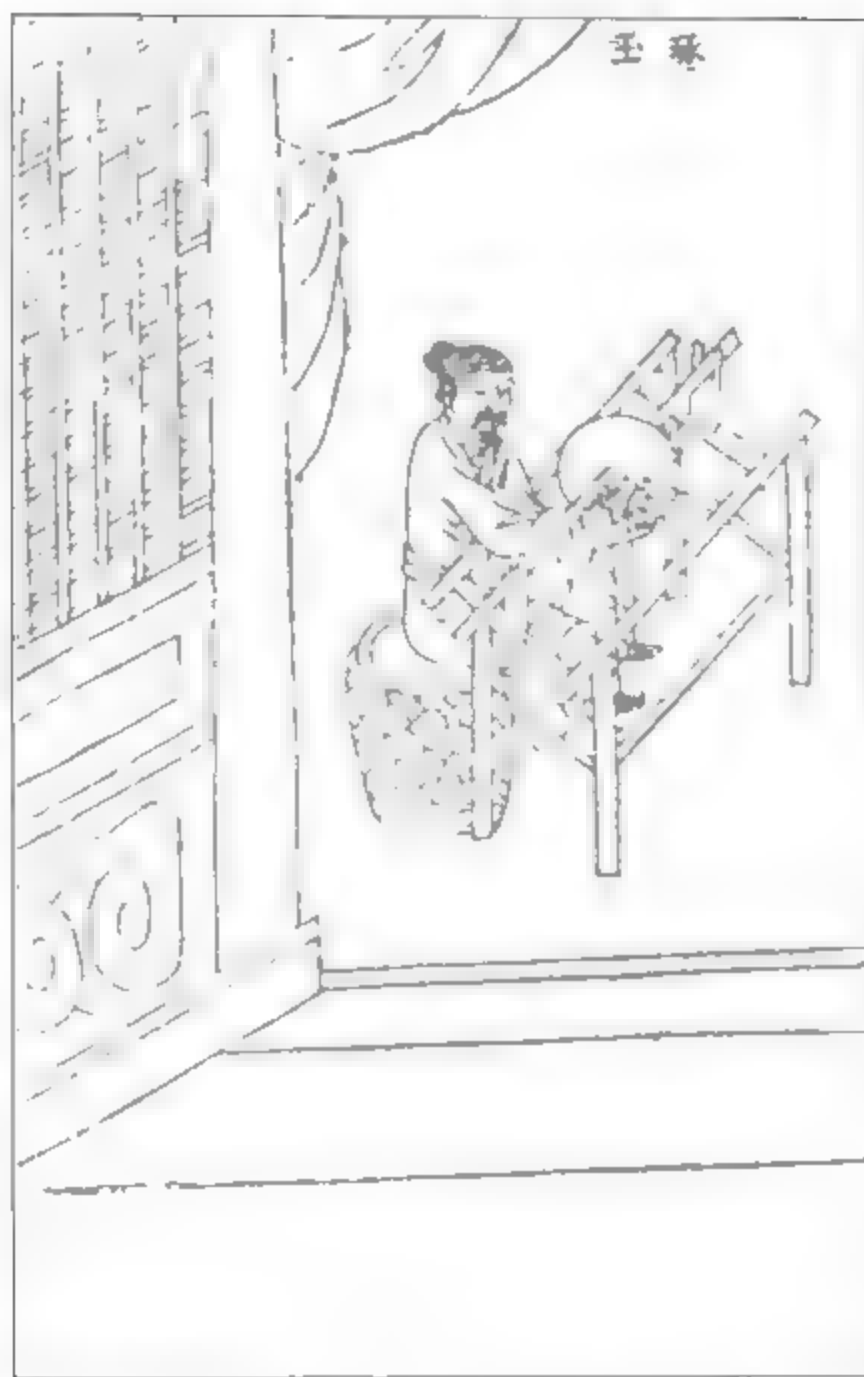


图 11-36 明《天工开物》所载“琢玉”图

图 11-37 《天工开物》所载“生熟炼铁炉”图

《天工开物》中关于炼铁的记载，主要见于《冶铁》篇。书中详细描述了从生铁到熟铁的冶炼过程，以及炼铁炉的构造和使用方法。书中提到，炼铁炉的构造非常复杂，需要大量的木材和煤炭作为燃料。在冶炼过程中，工匠们需要根据不同的铁料和炉温，调整火候和时间，以达到最佳的冶炼效果。书中还提到，炼铁炉的底部通常设有排水口，以便排出多余的炉渣和水分。此外，书中还介绍了炼铁炉的多种变体，以适应不同的生产需求。总的来说，《天工开物》中的炼铁技术，体现了中国古代冶金工艺的高超水平。

“生熟炼铁”法是到了15世纪中期才发明出来的。



，《天工开物》最早刻示，并记述了我国古代的炼锌工艺。

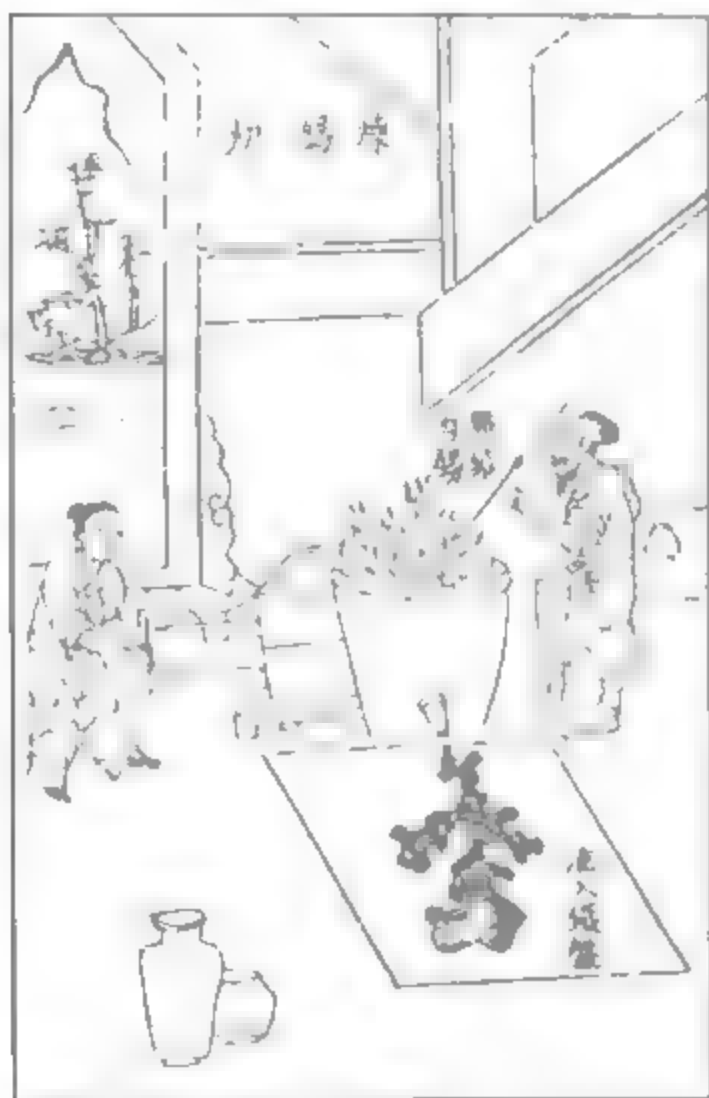


图 11-38 《天工开物》所载“炼锡炉”图

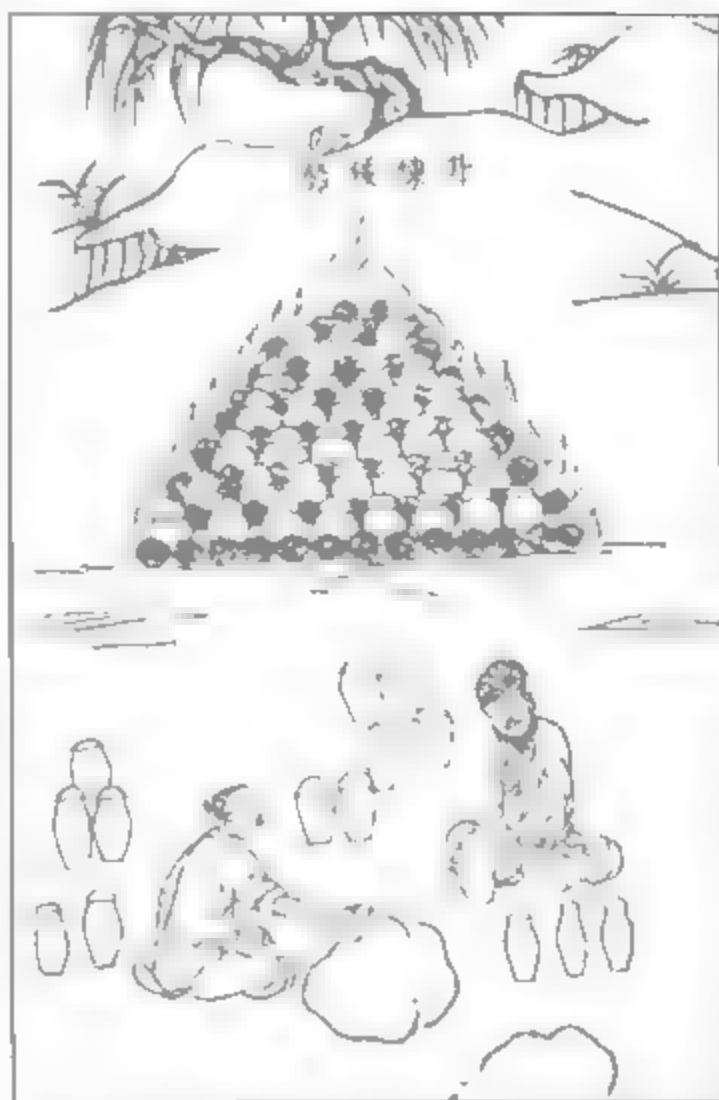


图 11-39 《天工开物》所载“炼锡炉”图

图 11-40 《天工开物》所载“铸千斤钟与仙佛像图”

《天工开物》卷八“鼎”、“钟”两条计有 5 幅图，显示了三项较为重要的内容：①出蜡②出铜③出铁。其中“出铜”一条，详细地介绍了其工艺过程，而且将之图示了出来。

在《天工开物》中看到的

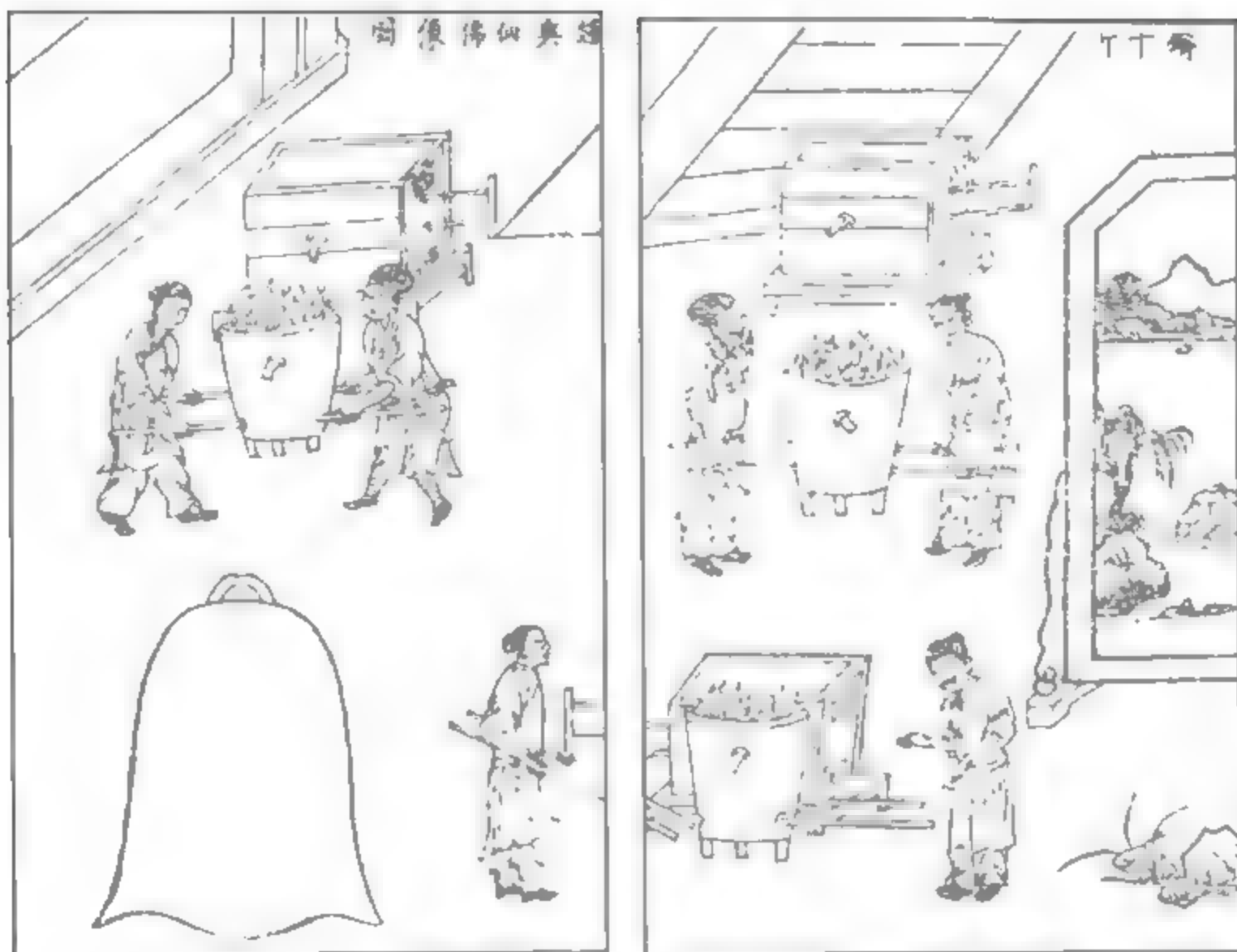


图 11-30 《人丁月物》所载“铸丁月钟与仙佛像等”

#### 图 11-41 永乐大钟

明永乐年间铸成，朝钟，今置北京大钟寺（觉生寺）内。钟全高 6.75 米，口外径 3.3 米，内径 2.8 米，底边平均厚度 22 厘米，总重量 16.5 吨；钟的内外两壁布满了 17 种经咒，外壁如《弥勒经》、《十二因缘经》，内壁如《妙法莲华经》等，铭文计 20 多万字。我国古代铸钟，自先秦始，至明清，钟的铸造工艺不断发展和完善，永乐大钟是这一时期的代表作。它不仅是一件巨大的艺术品，也是中国古代冶金技术的结晶。钟的内外两壁布满了 17 种经咒，外壁如《弥勒经》、《十二因缘经》，内壁如《妙法莲华经》等，铭文计 20 多万字。我国古代铸钟，自先秦始，至明清，钟的铸造工艺不断发展和完善，永乐大钟是这一时期的代表作。它不仅是一件巨大的艺术品，也是中国古代冶金技术的结晶。

（北京文物精粹大系·古钟卷）。





图 11-41 永乐大钟

图 11-42 明“宣德”年款炉

宣德年间，明宣宗朱瞻基在位，他是一位非常有作为的皇帝，他在位期间，明朝的国力达到了顶峰。宣德年间，明朝的科技发展也非常迅速，许多重要的科技成就都是在这一时期取得的。

黄铜为基本原料，经过反精炼，用出蜡法铸造的，其表面曾经特殊物理化学处理，使其具有特殊的性质。这种技术在当时是非常先进的，也是明朝科技成就的重要体现之一。

图 11-43 《天工开物》所载“锤锚图”

《天工开物》是明朝科学家宋应星所著的一部科技著作，它详细记载了当时中国的各种手工业技术。其中，“锤锚图”是书中关于铸造技术的一个重要部分，它展示了当时人们是如何通过锤打和铸造来制造各种金属零件的。

我通过研究《天工开物》中的“锤锚图”，发现当时的铸造技术已经非常成熟。从原料的选择到最终的成品，整个过程都体现了古人的智慧和创造力。这不仅是中国古代科技成就的体现，也是人类文明进步的重要标志。



图 11-12 明“宣德”年款炉

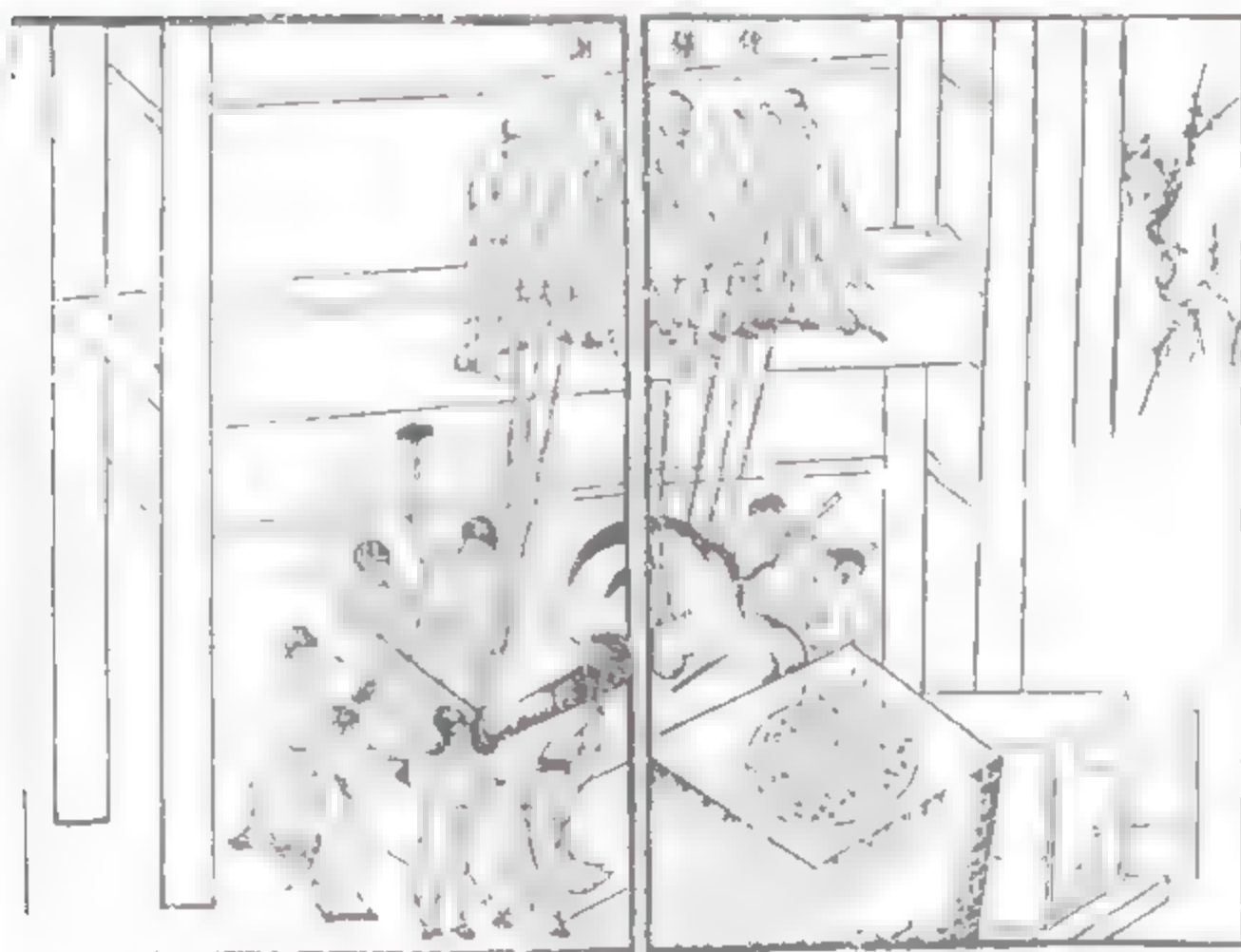


图 11-43 《天工开物》所载“锤锚图”

图 11-44 《天工开物》所载“抽线琢针图”

① 用铁模（模具），拉拔成铁丝，并敲成针的锥形。② 入釜慢火炒熬，作消除应力退火。

图 11-44

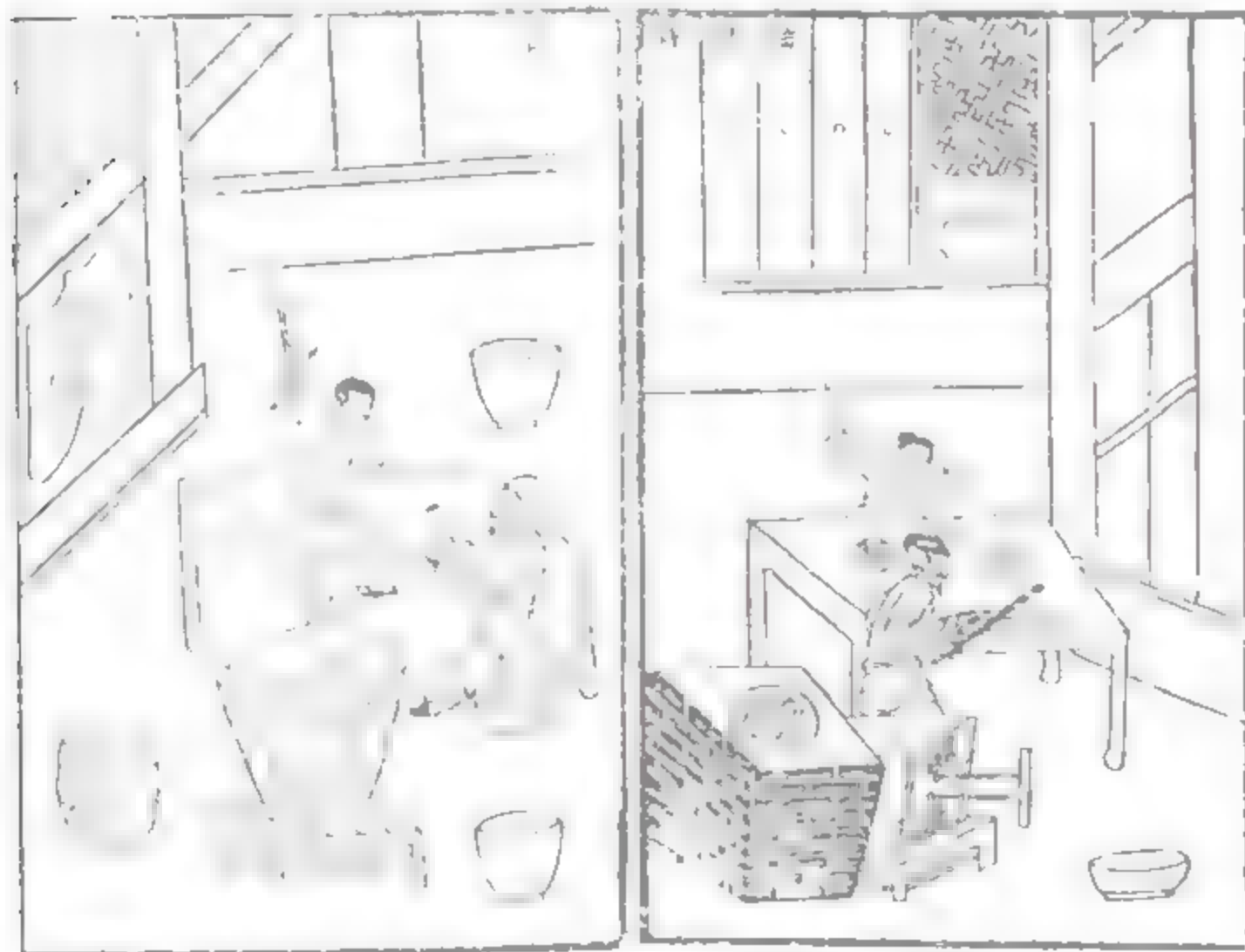


图 11-44 《天工开物》所载“抽线琢针图”

图 11-45 《天工开物》所载“锤钲与镢图”

《天工开物》中关于锤钲与镢的记载和示图，反映了当时对锤钲与镢的制造和使用的认识。锤钲与镢是当时重要的农具，其制造和使用技术对农业生产有着重要的影响。《天工开物》中关于锤钲与镢的记载和示图，不仅反映了当时对锤钲与镢的制造和使用的认识，也反映了当时对锤钲与镢的制造和使用的技术水平的认识。

器成分控制和锻打技术的记载和示图，却始见于《天工开物》。

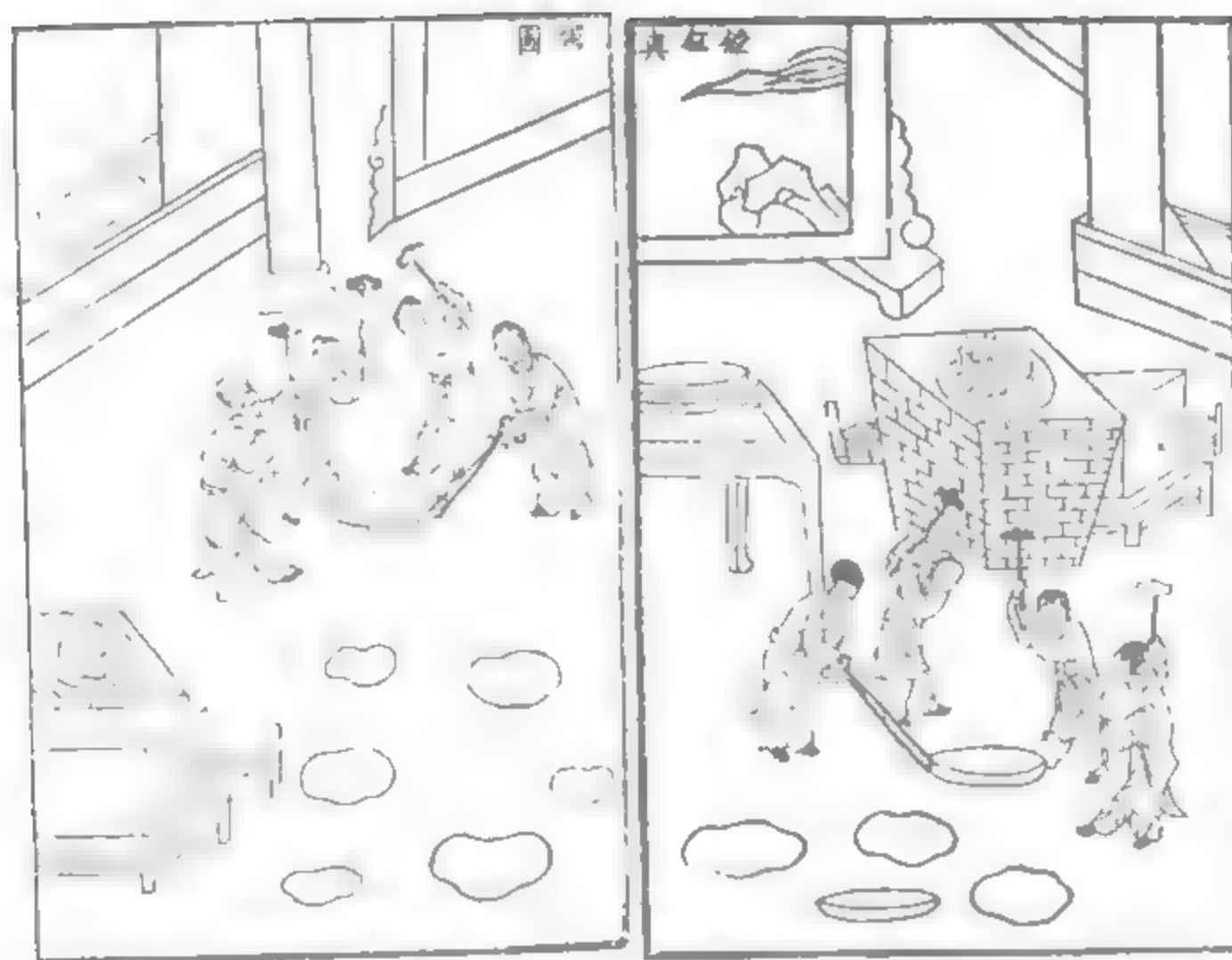
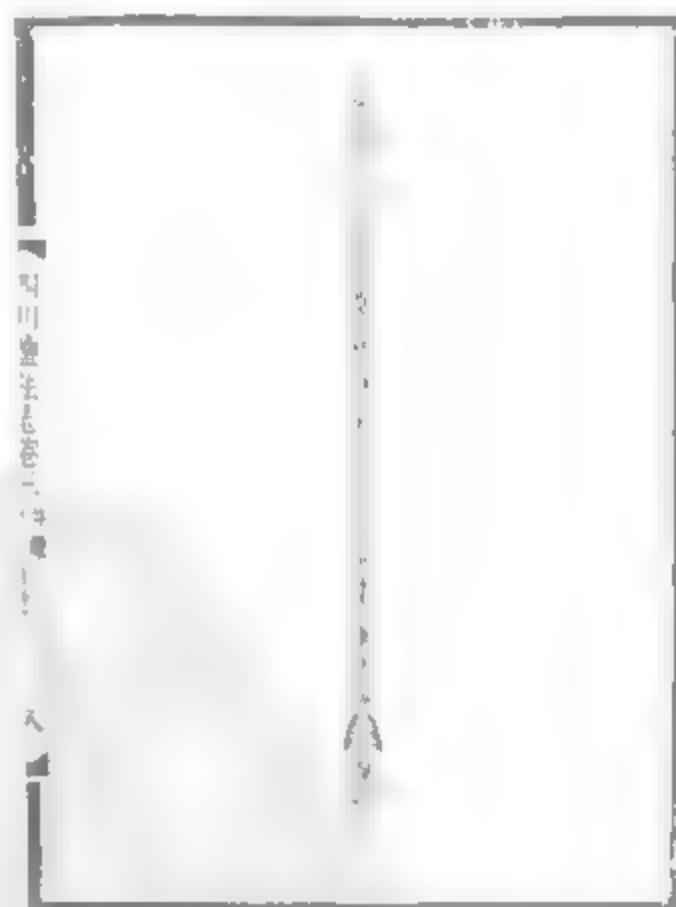


图 11-45 《四川盐法志》所载“真红钻”

图 11-46 清《四川盐法志》所载转槽子

这是井盐开采时连接于凿井工具上部的连接具，由明代槽子钉发展演变而来。吴鼎章《自流井风物名实说》载：其状类如铁挺，“长四五尺，上大下细，底包一铁壳，系活动之物，名‘鸡蛋壳’。入铎之把手中以试‘蛋门’，方知铎曾否拢底”。其主要作用有二：一是显示铎的工作状态。当绳的长短适中时，钻头下冲，接触到井底岩石后便会骤然停止，绳仍在继续下行，并与铎相碰而发出强有力的“鸡蛋壳”声。依此声音，便可判定钻头已达井底，通过“鸡蛋壳”声，以解除卡铎的作用。凿井过程中，若铎头或铎杆被卡在井内，便可通过剧烈振动，使铎头或铎杆从岩石中松脱。

除转槽子外，清代井盐开采使用的连接工具还有挺子等，皆具有垂吊、扶正、指示、震击、探测、解卡、信息反馈等作用。这些都是我国古代劳动人民的重要创造，在世界钻井史上占有重要的地位。



清《四川盐法志》所载转槽子

图 11-47 清《四川盐法志》所载“铤大口图”

铤大口是凿井的一个重要工序，基本操作是用人力踏踩碓板子，以带动冲头一上一下地运动，从而将井底凿开。其具体操作方法是：先用一根长木杆，一端系上铁冲头，另一端系上绳子，由井口处的人将绳子放下，让冲头落到井底。然后，井口处的人用脚踩碓板子，使冲头上下运动，从而将井底凿开。此程序大致是：(1) 定井位；(2) 开井口、下石圈；(3) 凿大口；(4) 下木柱；(5) 凿小眼。

当时世界最高水平。严如煜《三省边防备览》载：当时犍为、高笋的盐井深达一四百丈，折合今物则为 1000~1400 米；一些国外资料说，道光十五年（1835）时，柴海井深达 100.12 米。



图 11-47 清《四川盐法志》所载“铤大口图”

图 11-48 清《四川盐法志》所载“井火煮盐图”

到了一个新的阶段。





图 11-19 江西铅山的胆水铀矿场

## 第十二章 车 辆

车辆是军事运输的重要工具，也是军事行动的重要保障。本章主要收录战车以外的仪仗用车、交通运输车等。

仪仗用车是军队在重大节日、庆典、阅兵等场合使用的车辆，主要用于仪仗队、礼宾队等。这类车辆通常具有庄重、威严的外观，内部设施齐全，能够满足仪仗队长时间行军的需要。交通运输车则是军队在战时或平时用于运输人员、物资的车辆，具有载重能力强、行驶速度快等特点。这类车辆通常采用越野性能好的底盘，能够在复杂地形条件下行驶。此外，本章还收录了一些特殊的军用车辆，如指挥车、通信车等，这些车辆在军事行动中发挥着重要作用。

在军事运输中，车辆的选择和使用至关重要。不同类型的车辆适用于不同的任务和环境。例如，在山地或高原地区，越野性能好的车辆是首选；而在城市街道或平坦公路上，速度快的车辆则更具优势。此外，车辆的维护和保养也是确保其正常运行的关键。只有保持良好的车况，才能在关键时刻发挥应有的作用。

随着军事技术的发展，军用车辆也在不断升级换代。现代军用车辆不仅具备更强的越野能力和防护能力，还配备了先进的通信和导航系统，大大提高了作战效率。同时，一些新型的车辆设计也出现了，如无人运输车、装甲运兵车等，这些新型车辆的出现将进一步改变军事运输的面貌。未来，随着科技的不断进步，军用车辆将在军事行动中扮演越来越重要的角色。



坡牛车一般在车顶上张盖布幔以御暑热，将整个车顶覆盖的叫“通轭车”，只覆盖前部的叫“偏轭车”。东汉卷棚牛车与马拉车均为弧形拱顶，魏晋六朝流行前后高，中间低的长檐车。辽代北方出现前后窄式的棚檐驼车。

力独轮车等在民间更加广泛流行，迄于明清犹盛。

### 图 12-1 车马坑（商代）

1972年河南安阳孝民屯南地殷代车马坑出土，一车二马，车为独辘（轘）车，两轮轴间距长2.56米，车轴通长3.06米。车轮直径1.33~1.44米，车辐二十七根，车衡单独

采自《考古》，1972（1）



图 12-1 车马坑（商代）

### 图 12-2 车马坑（西周）

采自《考古》，1984（5）



图 12-2 车马坑（西）

图 12-3 车马出行漆画（战国）

1987年湖北荆门战国楚墓包山楚墓出土。人物车马出行漆画，绘于漆奁上，此为局部展开图。此画用辘轳式系驾法牵引独轭车出行，车厢内立乘二人，御者居前，主人坐于后，车后随有仆从，画面生动，是战国时期车马出行情景的真实写照。今藏湖北省博物馆。



图 12-4 秦始皇陵铜马车

长 2.25 米，高 1.52 米，约为真车马的一半。1980 年陕西临潼秦始皇陵西侧一号坑内发现两乘铜车马。一号车居前，独辔、驯马、伞盖；御者立乘，是谓“高车”。车厢内有弩机、箭箠、铜簇、盾牌等，可知一号立乘高车是用来保护后面二号坐卧安车的。藏秦始皇兵马俑博物馆。图采自《文物》，1991（1）。



图 12-1 秦始皇陵铜马车

图 12-5 秦始皇陵二号铜马车

长 3.17 米，高 1.68 米，约为真车马的一半。1980 年陕西临潼秦始皇陵西侧二号坑内发现两乘铜车马。一号车居前，独辔、驯马、伞盖；御者立乘，是谓“高车”。车厢内有弩机、箭箠、铜簇、盾牌等，可知一号立乘高车是用来保护后面二号坐卧安车的。藏秦始皇兵马俑博物馆。图采自《文物》，1983（7）。





图 12-6 马王堆汉墓出土陶车马仪仗器 (西汉)

图 12-7 大葆台汉墓马车 (西汉)

为一组殉葬车马遗迹，共有车一辆、马十一匹。独辔，驾驯马或三马，舆厢，车轮朱粉，其上置伞盖或蓬盖，1974年北京丰台区大葆台西汉墓出土。



(a) 大葆台汉墓马车



(b) 北京大葆台汉墓一号车复原图

图 12-7 大葆台汉墓马车 (西汉)



图 12-10 铜轺车 (东汉)

车长 36 厘米，马长约 35 厘米，车高约 4 厘米。1969 年甘肃武威雷台东汉晚期墓上出土。双辕前曲与衡连，有加固杆向上拱曲，连接轭钩，以便朝下支撑车舆不使前倾。双轮，重校十二辐。方舆轭较，轭轼后敞，舆轴有轱。双辕后部承舆，固以铆钉，舆前，舆底镂空成菱形，舆内坐一御奴，车后侍者。现藏甘肃省博物馆。



图 12-10 铜轺车 (东汉)

图 12-11 君车画像石 (东汉)

原石长 125 厘米，宽 86 厘米，传 1882 年出土（地点不详）。雕盖轺车，单马双辕，轭钩一体，辕首、加固杆与轭式曲连接，轭引。伞盖带四维，《淮南子》高诱注“若小车上四维，指之纆绳之类也”。自题“君车”，舆内坐二人，御右执轡，“君”居左。



图 12-11 君车画像石 (东汉)

图 12-12 施耳轺车画像砖（东汉）

横 40.5 厘米，纵 25.5 厘米，1955 年四川德阳县出土。单马双辕，伞盖四维，舆内御者一人，车耳反出，所以谓之藩屏，骑牛泥也。”《古镜图录》“作史高迁车生耳”，《汉官仪》“仕宦不止车生耳”，《晋书·舆服志》“轺车施耳后户一乘”，现藏四川省博物馆

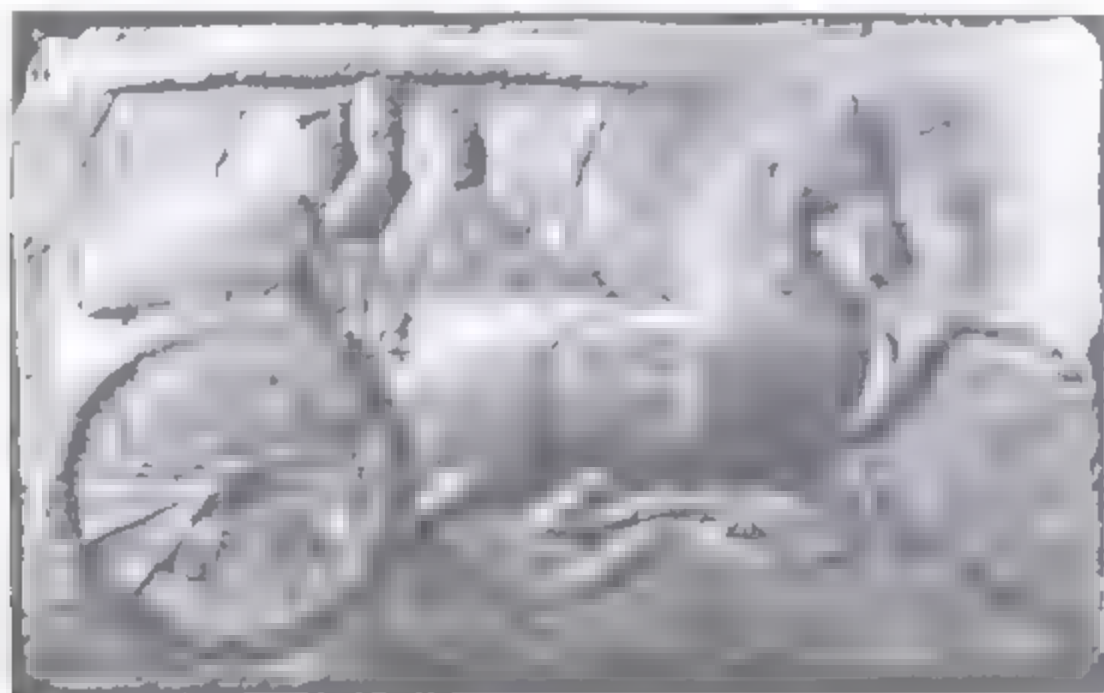


图 12-12 施耳轺车画像砖（东汉）

图 12-13 轩车画像石（东汉）

郑州市巩义乡出土画像石局部。单马双曲辕，辕首可见加轭柱。伞盖四维，车舆两侧饰有曲的轩板，但不与盖顶相接，露出一乘者头顶及伞柱上部。《说文》：“轩，曲辕，游车也。”《说文》：“藩，屏也。”轩车只有卿大夫以上才能乘坐



图 12-13 轩车画像石（东汉）





图 12-16 轺车骖驾画像砖（东汉）

此砖为东汉时期所造，出土于四川成都。画面中描绘了一辆由四匹马（骖）牵引的轺车，车上坐有两人。轺车为无篷之车，结构轻巧。上方有云纹装饰。此砖现藏于四川省博物馆。



图 12-16 轺车骖驾画像砖（东汉）

图 12-17 輜车画像石（东汉）

此石为东汉时期所造，出土于四川成都。画面中描绘了一辆由四匹马牵引的輜车，车上坐有两人。輜车为有篷之车，结构较为复杂。上方有云纹装饰。此石现藏于成都市博物馆。

图 12-18 辚车画像石（东汉）

此石长 220 厘米，宽 38 厘米，江苏铜山县二堡镇台上村出土。双辕，轭式衡连接辕及加固杆。蓬盖，御者坐舆前蓬檐下，车厢四周屏蔽。《释名·释车》：“辚，屏也，四面屏蔽，妇人所乘”，“辚辚之形同”。《汉书·张敞传》：“君母出门则乘辚辚。”《三国志·士燮传》：“



图 12-18 轮车图像右（右叉）

图 12-19 戏车画像石（东汉）

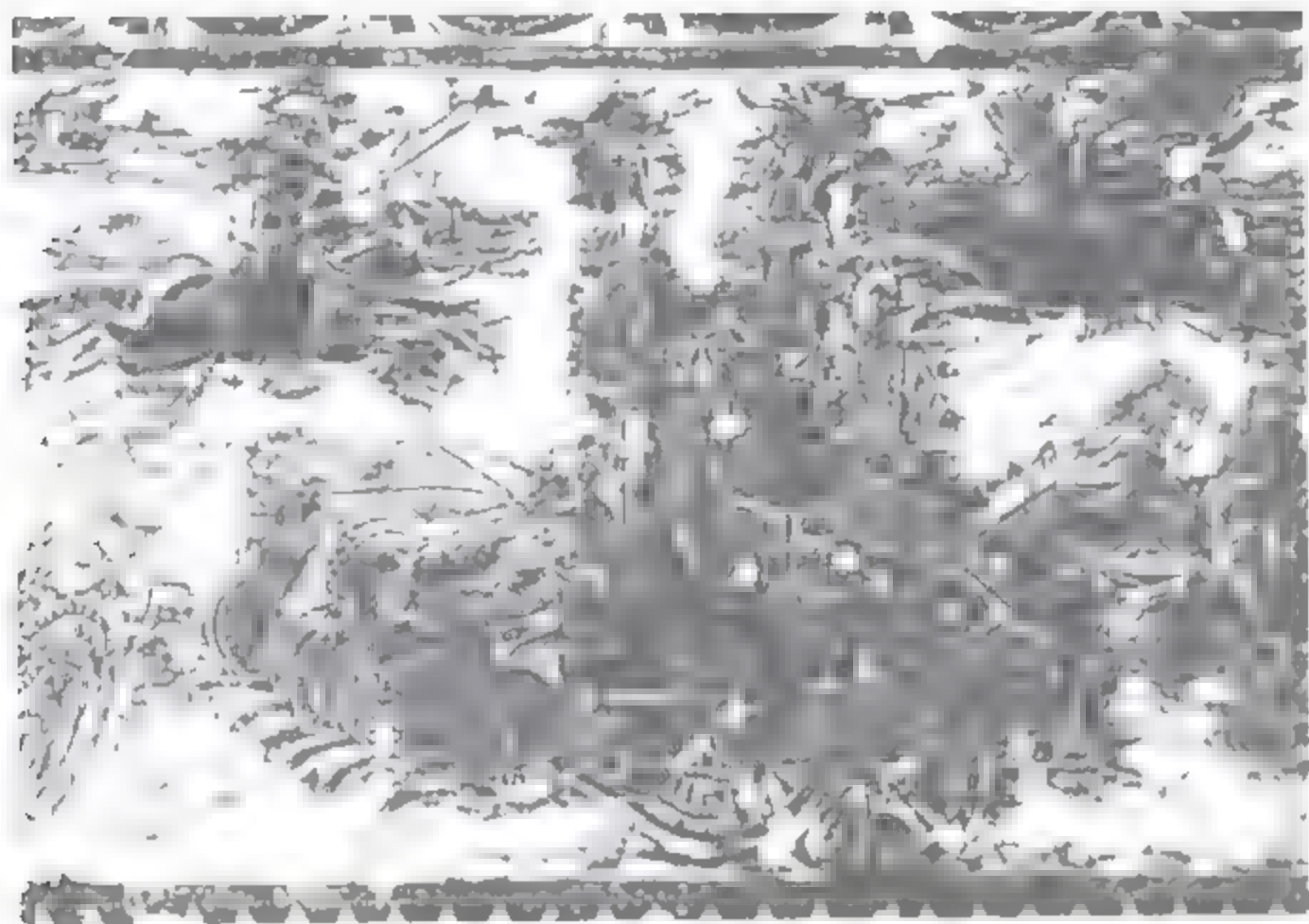


图 12-19 戏车画像石（东汉）

图 12-20 青铜轎车（东汉）

车长 95 厘米，宽 60 厘米，高 69 厘米；马长 45 厘米，高 88 厘米。1975 年贵州兴义县万屯汉墓出土。

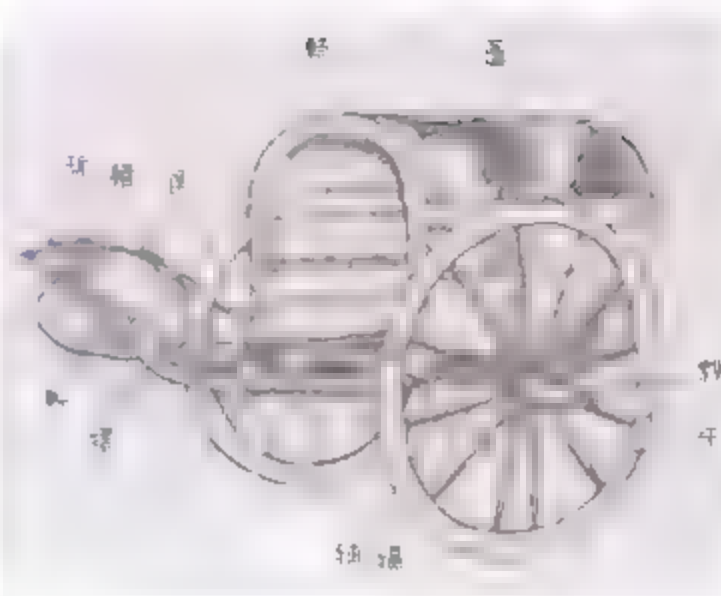
“马也。”现藏贵州省博物馆。

图 12-21 青铜轎车（东汉）

要马车形式。现藏甘肃省博物馆。



(a) 东汉铜车马物



(b) 东汉铜车结构图

图 12-20 东汉铜车 (车马)



图 12-22 东汉铜车画像砖

厚 1.5 厘米，横 18 厘米，1975 年四川成都西郊曾家包出土。单马双辕大车，门字横轭，使轭变直。马旁一人扶轭，曲轭。竹篾卷棚，有后轭。棚檐下坐二人，右御车，左扶轭。

图 12-23 鹿王本生壁画之马车 (北魏)

此壁画位于敦煌莫高窟第 257 窟，为北魏时期所绘。画面中，一匹马正拉着马车，车上坐着两人。马车的结构清晰可见，包括车轮、车轴和车篷。壁画的色彩虽然经过岁月的洗礼，但仍能看出其原有的风貌。



· 车马画像 ·



车马画像之马车（北魏）

图 12-24 涅槃经变壁画之驯马车 (盛唐)

此图选自敦煌莫高窟第 257 窟《涅槃经变》壁画。图中显示一乘由两匹马牵引的马车，车中置一坐椅，车后壁即椅之靠背。国王戴垂人冠、着深衣坐椅，



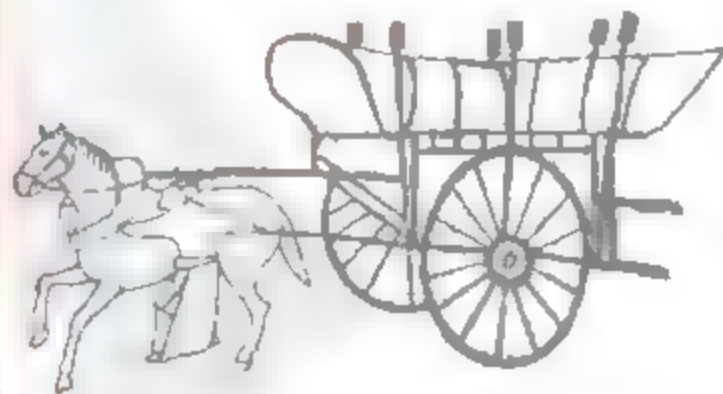
图 12-24 涅槃经变壁画之驯马车 (盛唐)

图 12-25 《回鹘公主出行图》中的马车 (五代)

此图选自五代时期的一幅《回鹘公主出行图》。图中显示一乘由两匹马牵引的马车，车中置一坐椅，车后壁即椅之靠背。国王戴垂人冠、着深衣坐椅，



(a) 《回鹘公主出行图》中的马车 (五代)



(b) 驯马车简图

图 12-25 《回鹘公主出行图》中的马车及其简图 (五代)

图 12-26 《清明上河图》中的驴车（北宋）

《清明上河图》是北宋张择端所绘的一幅风俗画，描绘了北宋都城汴京的繁荣景象。图中可以看到各种各样的车辆，其中驴车是主要的交通工具之一。驴车通常由驴或骡子牵引，车上载有货物或乘客。图中还展示了马车的结构，包括车轴、车轮和车架等部分。这些细节反映了当时车辆的构造和使用方法。现藏故宫博物院。



a) 《清明上河图》中的驴车



b) 驮运式车马

图 12-26 《清明上河图》中的驴车及其结构（北宋）

图 12-27 陶马车（元）

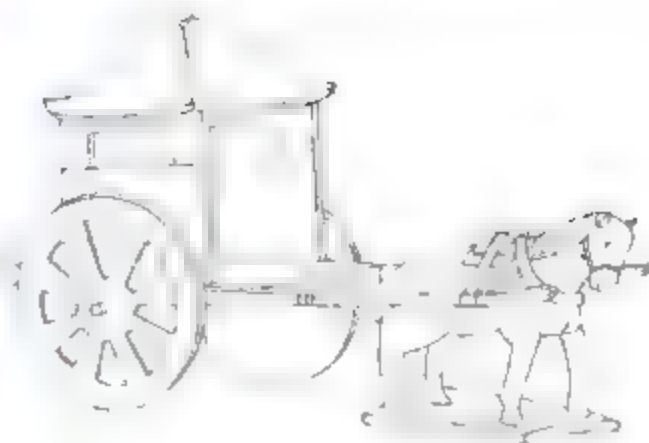
图 12-27 展示了一辆元代的陶制马车模型。这辆马车具有典型的元代风格，车身呈长方形，车轮较大且为实心轮。车轴位于车身中部，前后各有一个轮子。车架上有一个明显的驾驶座，位于前轮后方。车尾部有一个较大的开口，可能是用于装载货物或乘客的入口。这辆陶制马车模型反映了元代马车的构造和用途。



位马背和肩胛将托车与拉车之力合理分配。]



(a) 陶马车 (元)



(b) 和式车 (元)

图 12-28 木牛车 (西汉)

木牛车模型长 60 厘米，甘肃武威磨嘴子汉墓出土。双辕长出，横木为轨，背同。车轮特大，高出车舆，宽辐粗毂而轮辐较细。长方形舆，四面挡板，后部有挡板。这种车型在河西地区十分流行，适应沙漠环境：宽辐粗辐的高轮防止陷于流沙，粗辐之负重与耐侧，长辕利于宽广的道路。现藏甘肃省博物馆。



木牛车 (西汉)

图 12-29 陶塑栈车 (东汉)

1953—1960 年广州先烈路黄花岗东汉后期墓出土。陶塑牛车模型，车轴、双辕、牛轭等似为木制，已朽。车轮高大，八宽辐（股狭胶广）。车舆长方形，四面有护栏，盖覆瓦片。车后“栈”



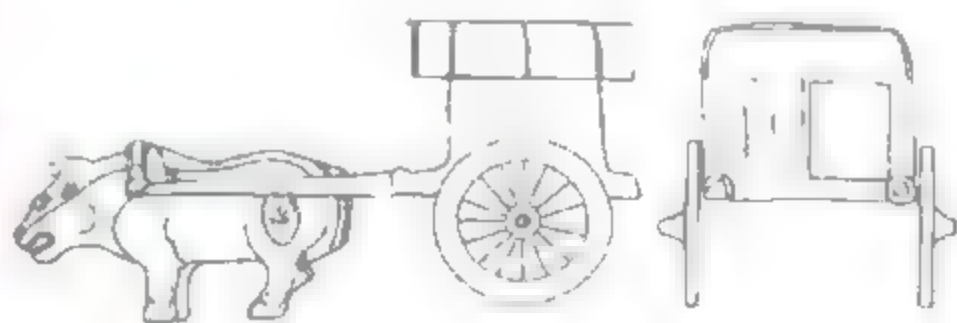
图 12-29 陶牛车 (西晋)

图 12-30 陶牛车 (西晋)

车长 37.6 厘米，高 22.1 厘米，牛长 20、高 17.4 厘米。1956 年洛阳北邙路西晋墓出土。车体完整，牛头、牛角、鬃毛、蹄、尾等皆刻划清晰，车轭、车轴、车轮、车盖等亦清晰可见。车盖较平，前后出檐，图采自《文物》，2000 (10)



(a) 西晋陶牛车



(b) 陶牛车线图

图 12-31 陶牛车 (西晋)

图 12-31 元邵墓陶牛车 (北魏)

车长 37.6 厘米，高 22.1 厘米，牛长 20、高 17.4 厘米。1956 年洛阳北邙山盘龙冢村北魏元邵墓出土。车体完整，牛头、牛角、鬃毛、蹄、尾等皆刻划清晰，车轭、车轴、车轮、车盖等亦清晰可见。车盖较平，前后出檐，图采自《文物》，2000 (10)



图 12-33 张肃俗墓陶牛车（北齐）

车高 29.1 厘米，牛高 22.6 厘米，1955 年山西太原圪塔北齐张肃俗墓出土。车舆横长 11.5 厘米，纵长 10.5 厘米，车舆前部有 1 个半圆形小孔，车舆后部有 1 个半圆形小孔，车舆中部有 1 个半圆形小孔，车舆前部有 1 个半圆形小孔，车舆后部有 1 个半圆形小孔，车舆中部有 1 个半圆形小孔。出土时朽烂无存，已经配补。现藏中国国史馆。



图 12-33 张肃俗墓陶牛车（北齐）

图 12-34 铜牛车（北朝）

通长 12 厘米，高 23.5 厘米，由牛、舆、长辕双轮车组合而成，黄牛头戴络具拉车，舆上坐 1 人，手握长辕，舆后有 1 个半圆形小孔，舆前有 1 个半圆形小孔，舆中部有 1 个半圆形小孔。铜铸牛车模型十分罕见。现藏广东省深圳市博物馆。



图 12-34 铜牛车

图 12-35 偏轳牛车画像砖 (南朝)

此砖为南朝时期所造，画面清晰，色彩鲜艳。图中描绘了一辆偏轳牛车，由一头牛牵引，车上载有货物。背景为简单的几何纹样，整体风格古朴典雅。



图 12-35 偏轳牛车画像砖 (南朝)



图 12-36 陶犊车 (隋)

图 12-36 陶犊车 (隋)

车高 41.5 厘米，出土地点不明，1952 年郑振铎先生捐献。高轮大车，车厢长方形，前地板上置直棹格，后开门，上盖为瓦式弧形拱顶，前后出长檐，两侧挡板上部平列二物横交鼓钉，车盖对应有二排竖列鼓钉，每列二物。黄车辕头戴络具拉车，车身相对偏小，比例不当。现藏故宫博物院。

图 12-37 敦煌壁画牛车 (隋)

隋代壁画中的牛车，多表现于贵族出行或宗教活动中。图中所示的牛车，结构较为复杂，车体高大，装饰华丽。车前有牛牵引，车后有随从。壁画色彩以土红、赭石、青绿为主，线条流畅，具有典型的隋代艺术风格。



图 12-37 敦煌壁画牛车 (隋)

图 12-38 木牛车 (唐)

唐代木牛车，多用于军事运输或民间重载。图中所示的木牛车，结构坚固，车体低矮，便于在崎岖地形上行驶。车前有牛牵引，车后有士兵或民夫。壁画色彩以土红、赭石、青绿为主，线条流畅，具有典型的唐代艺术风格。

图 12-39 陶犊车 (唐)

车长 11.5 厘米，高 15 厘米，牛长 23 厘米，高 16 厘米。1956 年湖北武昌钵孟山 401 号墓出土。陶犊车，造型逼真，工艺精湛。车体由陶土烧制而成，表面施有彩绘。车前有牛牵引，车后有车厢。车轮上，车轂圆凸，以两线表示八根辐条。现藏湖北省博物馆。



图 12-40 《清明上河图》中的牛车（北宋）

北宋张择端绘《清明上河图》局部。图中绘有两辆二牛拉货栈车。两车皆独辕两轂，轂首横穿一衡木架于两牛轆上，轆似叉形，套于牛颈；两牛外侧各有一牵人，前方另有一牛套轂牵引，两轮高大，轮辋宽扁。车厢长方形，两侧设栏板，前后置竹编弧顶活动护栏，顶设竹席卷棚。现藏故宫博物院。



图 12-40 《五马山河图》中的牛车（北宋）

图 12-41 《溪山行旅图》之牛车（南宋）

南宋朱锐绘《溪山行旅图》局部，图中绘有牛拉栈车，车底中部伸出独辕，两牛用轭铤系驾，前方另有一牛套绳牵引，旁有一车人。两轮高大，轮辋宽厚。车底长方形，其上置栅板，可卸可挂，用以载运货物。



图 12-41 《溪山行旅图》之牛车（南宋）



图 12-42 制车画像石 (东汉)

原石纵 57 厘米, 横 94 厘米, 1974 年山东嘉祥县洪山村发现。原画中层左格描: 一车轮半成品, 旁设几案盆钵; 左一人半跪持斧凿制辋, 其后一人背负小儿, 持



图 12-42 制车画像石 (东汉)

图 12-43 牛羊车画像石 (东汉)

原石纵 74 厘米, 横 71 厘米, 山东滕县人郭村出土。此为原画下层: 绘一牛、一羊各驾一车, 车载二人, 御者居前, 主(客)人居后。牛车双直辕, 有后轭; 车舆两侧护板为方格状。羊车单直辕, 有后轭, 轭脚与直辕相接, 当为胸带式系驾。现藏滕县博物馆。

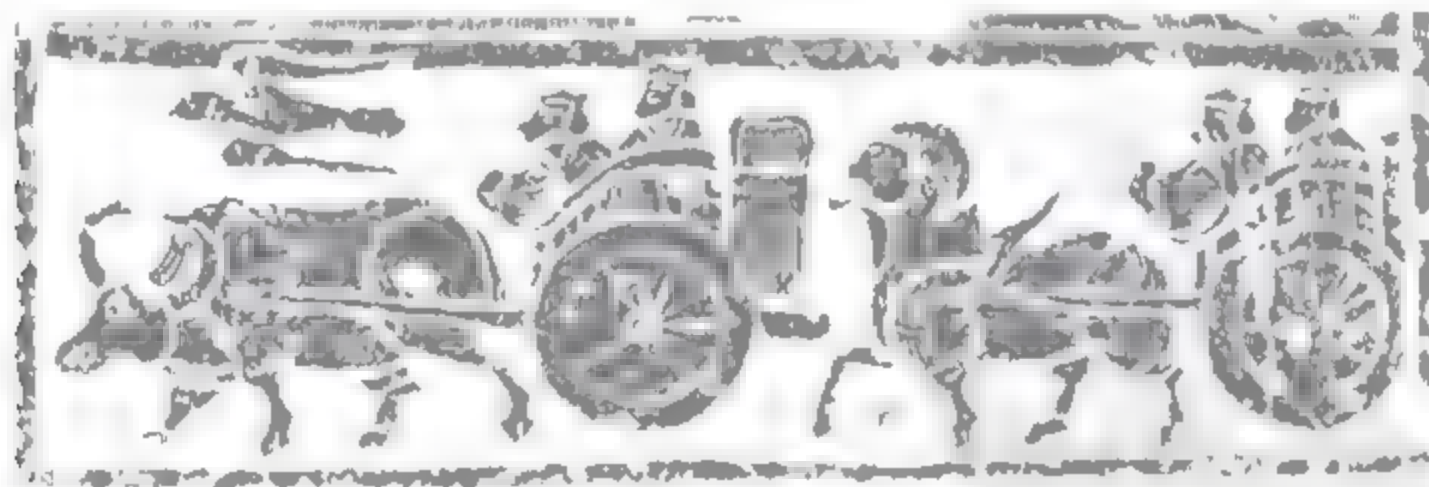


图 12-43 牛羊车画像石 (东汉)

图 12-44 韩师训墓壁画驼车 (辽)

1990 年河北宣化辽代韩师训墓壁画局部, 全画宽 2.7 米。画面中, 一驼车由一人驾驶, 车夫持鞭握缰行走。车厢前后室分别作单、双面坡顶, 梁柱架, 后施矮布幔罩什帟尾采自。图采自《文物》, 1992 (6)



图 12-44 郭唯训墓壁画轎车（辽）

#### 图 12-45 驼车壁画（辽）

1970 年内蒙古翁牛特旗解放营子辽代壁画墓出土《毡车出行图》（局部），两轮高大，前一人持竿牵引，侧一契丹人护轡。车厢封闭为前后室，前室穹隆形上站一僮，前室半穹隆顶与车棚相接。前车棚立于两轡之上，后车棚较小，车旁皆垂幔及流苏，前后垂幔下各坐一侍女。



图 12-46 独轮车石阙画像 (东汉)

独轮车，其形制与后世独轮车相似，车轴位于车架中心，省力易行。图采自《文物》，1979 (6)



图 12-46 独轮车石阙画像 (东汉)

图 12-47 独轮车壁画 (十六国)

独轮车，其形制与后世独轮车相似，车轴位于车架中心，省力易行。图采自《文物》，1979 (6)

图 12-48 鹵簿玉辂图 (南宋)

南宋《鹵簿玉辂图》局部，全图纵 26.6 厘米，横 209.6 厘米。皇帝仪仗谓“鹵簿”。此图描绘了皇帝仪仗中的玉辂，其形制与后世独轮车相似，车轴位于车架中心，省力易行。图采自《文物》，1979 (6)

图 12-49 朱悦燁墓陶象辂 (明)

朱悦燁墓出土的陶象辂，其形制与后世独轮车相似，车轴位于车架中心，省力易行。图采自《考古》，1978 (5)



图 12-17 射能车壁画（十六国）



图 12-18 内室车铭型（南宋）



图 12-49 朱悦燧泉陶象轿（明）

图 12-50 双轮推车版画（明）

上轴，个人扶策推行。轿式车厢，攒尖顶，前挂门帘，一面罩轿衣。前车门帘上可见方窗；后车门帘八字五卷，可见前面栏杆，车内坐一人。是为明代流行人力客车。



图 12-50 双轮推车版画（明）

## 第十三章 造船与航海

中国古代的造船及其密切相关的航海活动有着悠久的历史。

素描图，也在本章中有所收取。

[illegible]

图 13-1 内蒙古阿里河鄂伦春族近代木筏 (线图)

有。每十至十五根编为一筏，用皮绳或柳条扎

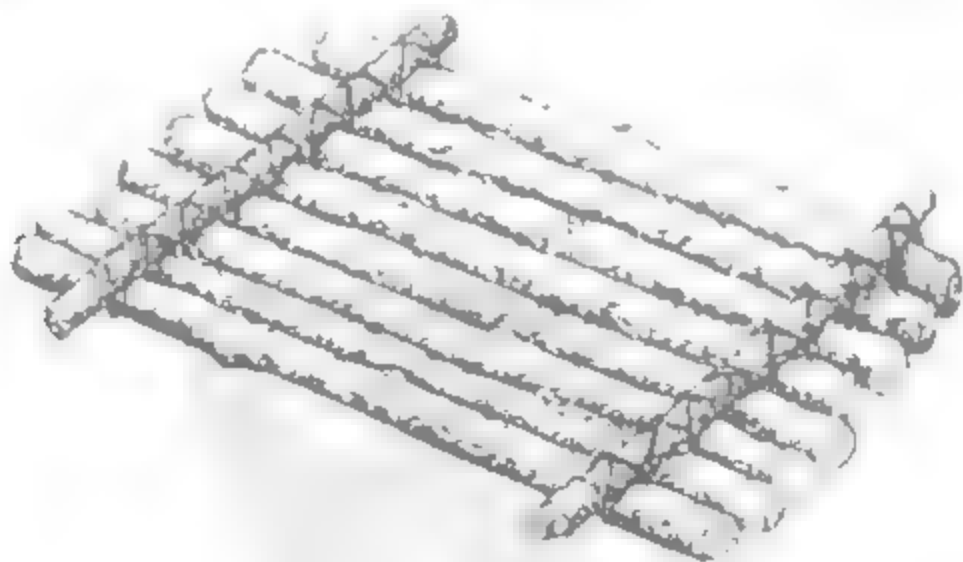


图 13-1 内蒙古阿盟河鄂伦春族近代木筏(线图)

图 13-2 独木舟 (唐)

装横梁。

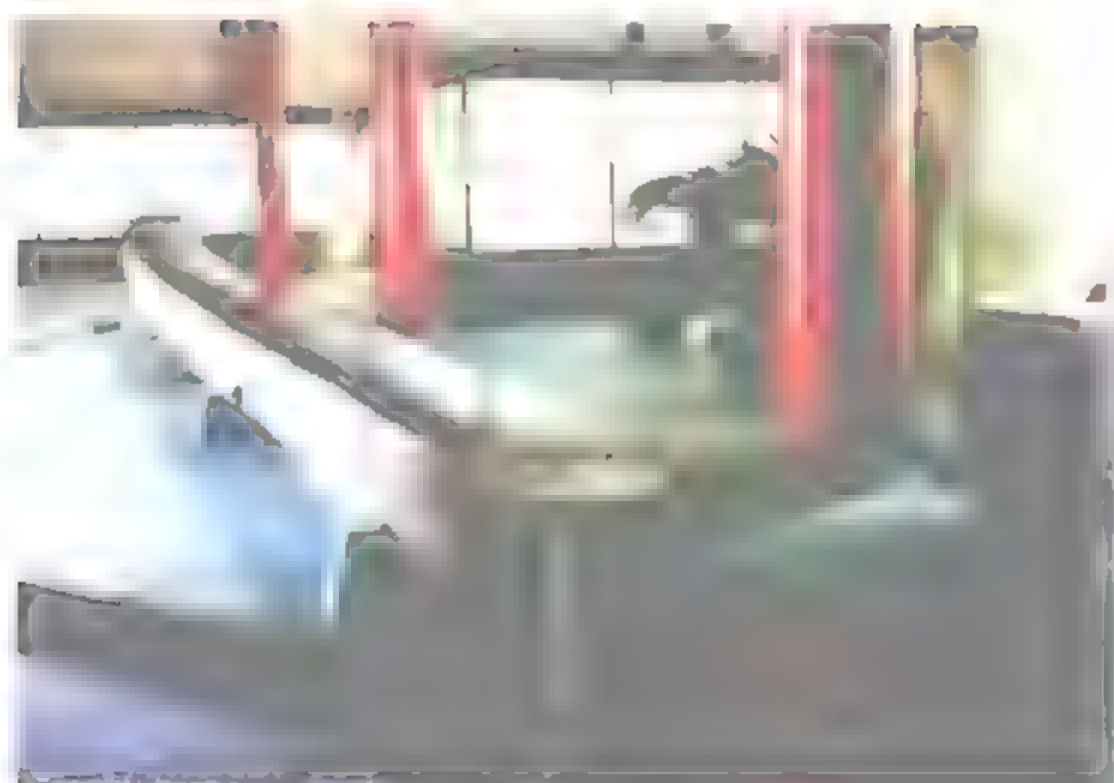


图 13-2 独木舟 (唐)

图 13-3 木板船 (线图) (隋)

1971 年上海市川沙县出土的隋代木船，残长 11.5 米。其船底是由一根独木用瓦片连接而成，中间挖去成槽，两侧再加舷板，先弯成弧形，再将它钉在船底下。这条古船虽然在不远处保留着独木舟的特点，但它显然已经是独木与板材复合组装的木板船。

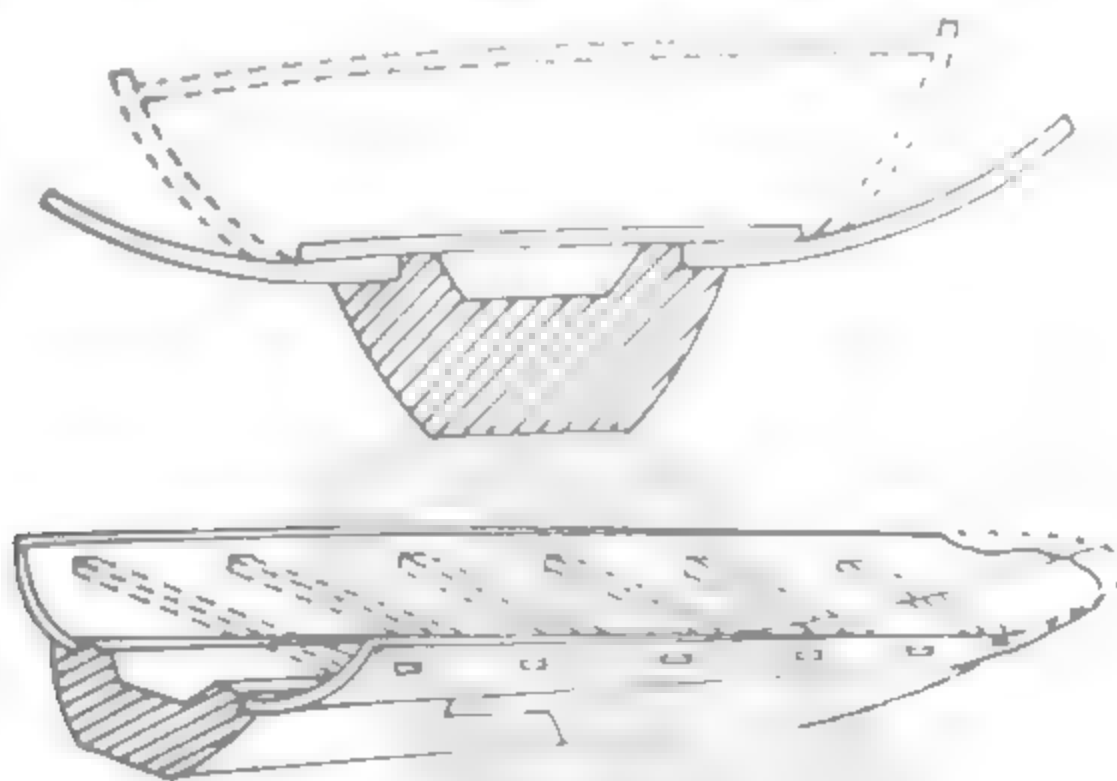


图 13-4 舫 (东晋)

中国早在西周时就有舫，汉代也有使用。东晋顾恺之的《洛神赋图》，图中所舫有两条并列的船身，船上重楼高阁，装饰华美，该画今藏于故宫博物院。



图 13-1 赵德之《洛神赋图》中的舫（东晋）

图 13-5 篙（明）

一根长竹竿或木棒，是一种最简单的推进工具。该图为明代徐渭所绘，现藏于故宫

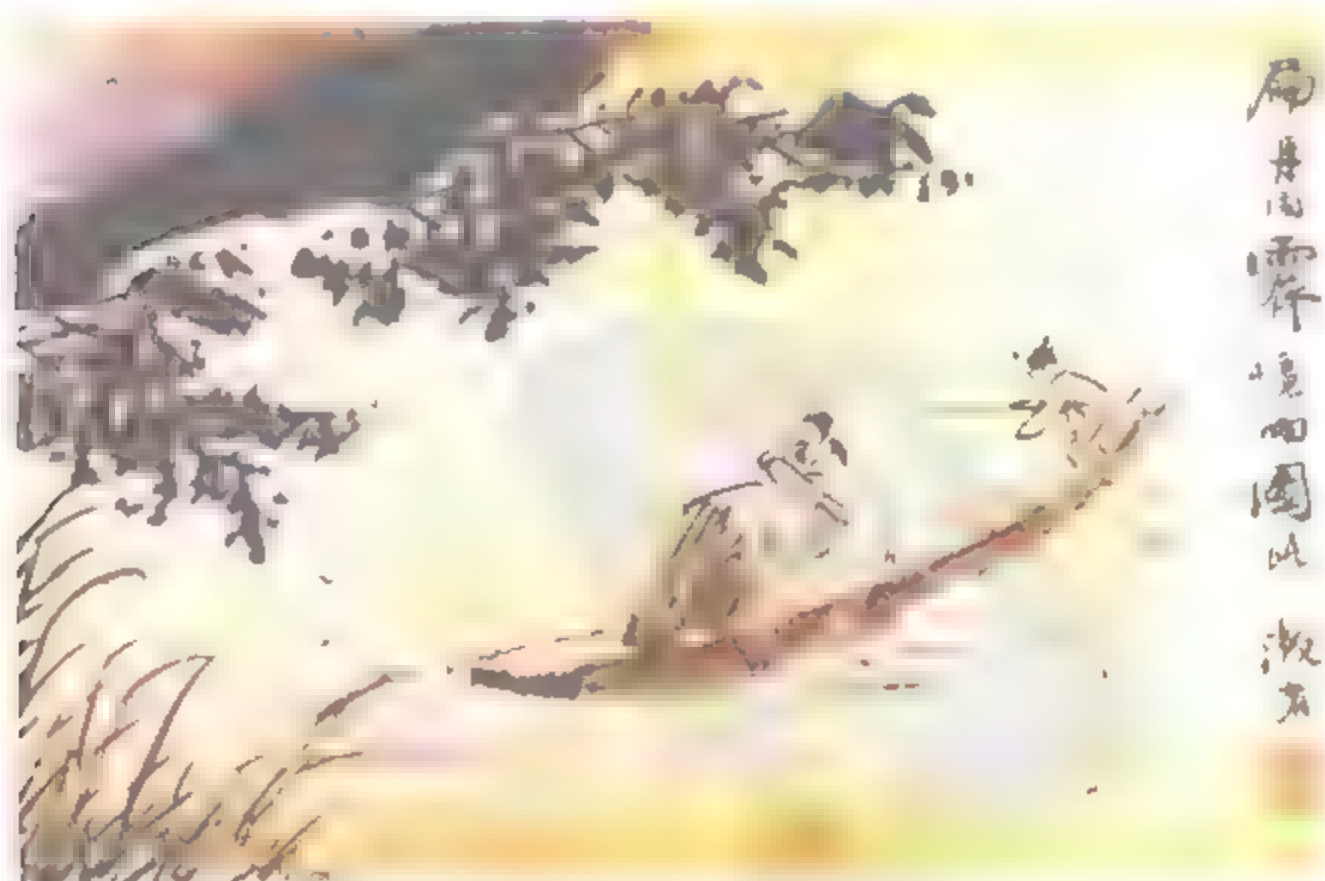


图 13-5 徐渭绘画中的篙（明）



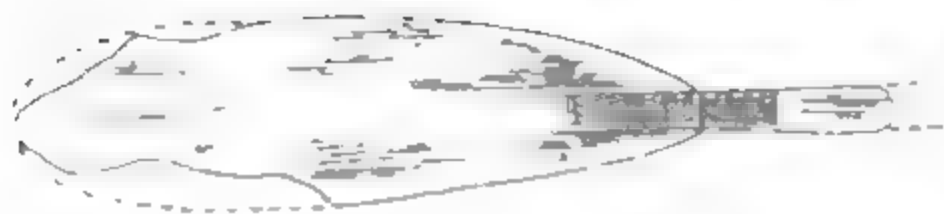


图 13-6 雕花木桨 (线图)

桨是最原始的船舶推进工具之一，大概在舟产生之后才出现的。

图 13-6 为 2000 年前的雕花木桨 (线图)，据河姆渡村出土实物测绘。桨面宽约 10.8 厘米，残长 62.4 厘米，厚 2.1 厘米。

图 13-7 西汉十六桨木船 (线图)

图 13-7 为西汉十六桨木船 (线图)，船体呈长方形，船头略尖，船尾略平。船内设有十六个桨架，每架安装一只桨。船体结构清晰，线条简洁。

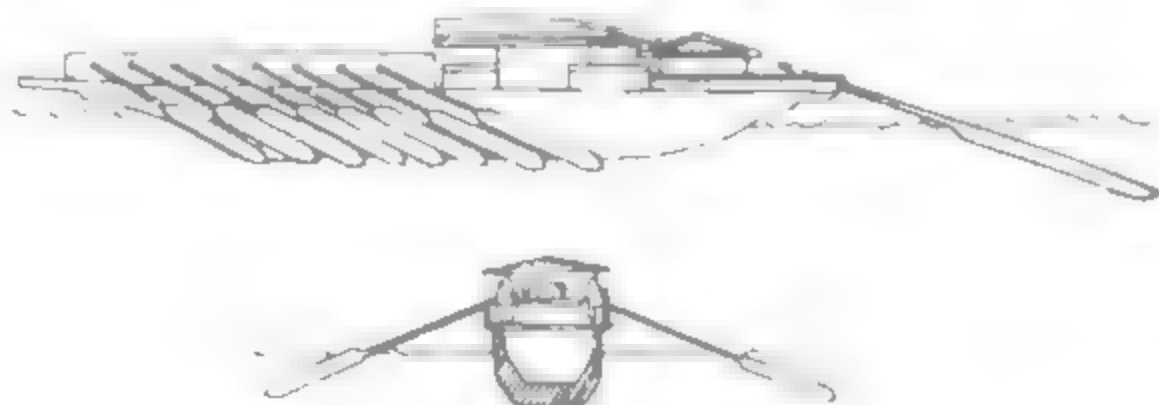


图 13-7 西汉十六桨木船 (线图)

图 13-8 《清明上河图》之摇橹图

图 13-8 为《清明上河图》中的摇橹图，展示了北宋时期汴京的市井生活。图中可见多艘船只在水面上行驶，其中一艘船上的摇橹手正在用力划动长橹。



图 13-8 《清明上河图》之摇橹图

图 13-9 帆

帆是船舶上利用风力推进的装置。帆的形状、大小、位置、数量等，因船型、用途、时代而异。帆的发明，是人类航海史上的重要里程碑。帆的起源，可以追溯到新石器时代。最早的帆，是用兽皮或植物纤维制成的。随着航海技术的发展，帆的材料和形状不断改进。帆的发明，使人类能够利用风力进行远距离航行，极大地扩展了人类的活动范围。



(b) 唐代帆船 (线型)

图 13-9 帆

图 13-10 硬帆

图 13-10 (a) 为清《唐船图》, 见《长崎名胜图绘》, 日本长崎博物馆提供。图 13-10 (b) 为清《唐船入津之图》见《长崎名胜图绘》, 日本长崎博物馆提供。



图 13-10 硬帆

图 13-11 船尾舵桨 (西汉)

图 13-11 为西汉船尾舵桨模型, 由陶土烧制而成, 现藏湖北省荆州博物馆。该模型由出土, 全长 71 厘米, 最大宽 10.5 厘米。



图 13-11 西汉船尾舵桨模型

图 13-12 船尾舵

舵的前身是船尾舵，是安装在船尾后的导航装置，最迟在东汉时期就出现了。1982年出土于广州东郊十九路军坟场的东汉陶船模型为我们提供了早期船舵的实物证据。陶船船尾有一支舵，舵面呈不规则的四方形，面积较大，已脱离了船尾舵桨的功用，这种舵称为船尾舵。陶模长 34 厘米，通高 16 厘米，中部宽 15.5 厘米。现藏中国国家博物馆。



图 13-12 东汉陶船模型

图 13-13 平衡舵

舵的技术在唐宋时期十分成熟，舵杆和平衡舵已经出现。平衡舵的出现减小了舵叶中心对舵轴的距离，减小了转舵力矩，使转舵更省力、快捷，保证了船舶的操纵灵活性。北宋张择端《清明上河图》（现藏于故宫博物院）中的船舵就是平衡舵。



图 13-13 《清明上河图》中的平衡舵

图 13-14 元代碇石

长 268 厘米，宽 35 厘米。图片为日本唐津市提供。



图 13-14 元代碇石

图 13-15 四爪锚

四爪锚是中国独创的系泊工具。船舶停泊时，四爪锚必有两爪同时抓泥，这是它的优点，因此被外国船舶所引用。图 13-15 为 1981 年在泉州湾出土的明代四爪铁锚，残长 2.18 米，铁爪最大对角距离的残长 2.18 米，重 100 公斤。现藏泉州海外交通史博物馆。

在《天工开物》第十卷锤锻和在第八卷冶铸中记载了四爪铁锚的锻造工艺和锚爪的焊接工艺。由此可见，明代在制造和应用四爪铁锚的技术已十分成熟。参见图 11-43。



图 13-15 四爪锚

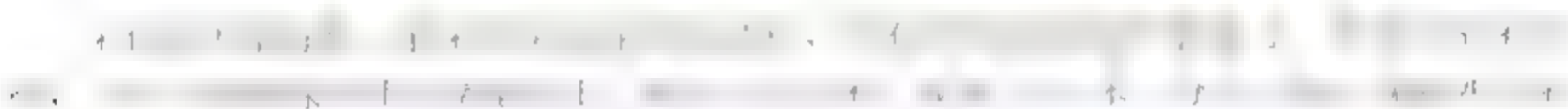
图 13-16 隋炀帝的龙舟

该图为清刻明万历本《帝鉴图说》中隋炀帝龙舟（线图）。隋炀帝于大业元年（公元 605 年）秋，从洛阳出发沿新开凿的运河游幸江都（即江苏扬州）。所乘坐的龙舟是一种豪华型的客船，高四十五尺，长二百尺，阔五十尺。上下分为四层，上层设正殿、内殿、东西朝堂和回廊；中间两层共有 160 个房间，均用丹粉粉饰，以金碧珠翠作装饰。下一层是长秋，内史等随从，以及船工们的住房。



图 13 16 隋炀帝的龙舟

图 13-17 南宋海船



州海外交通史博物馆

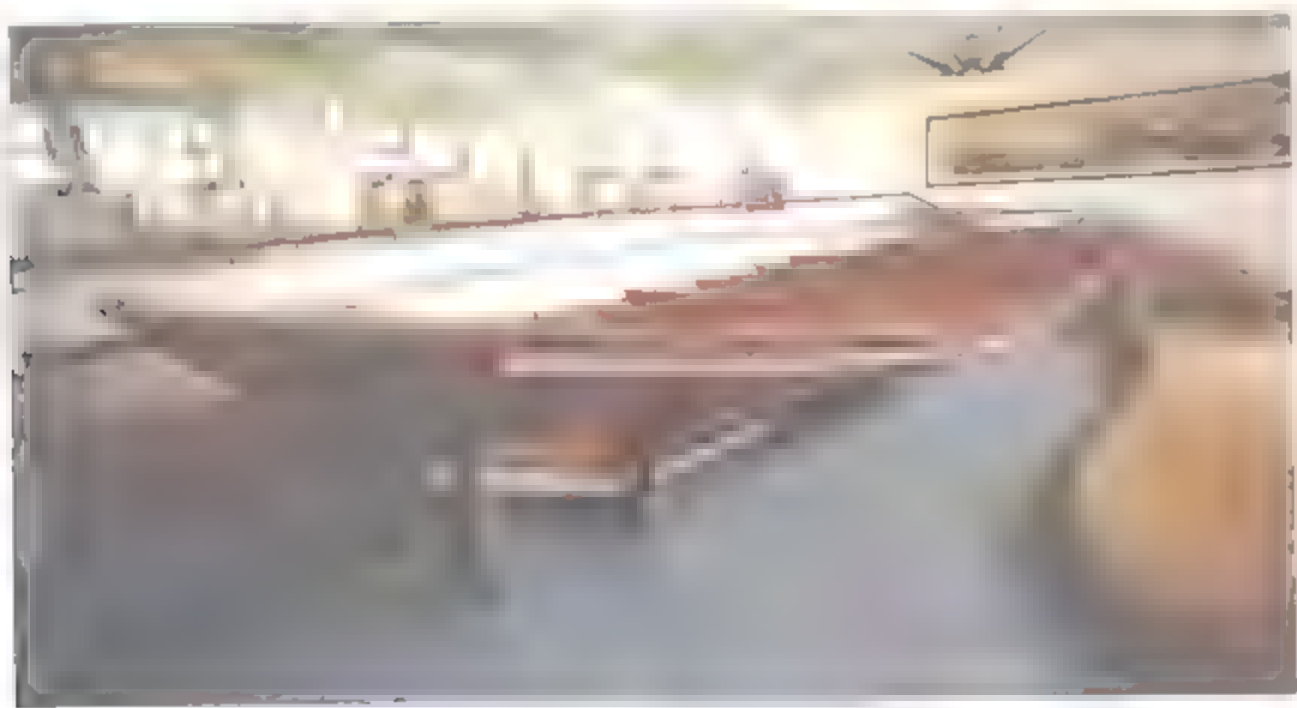
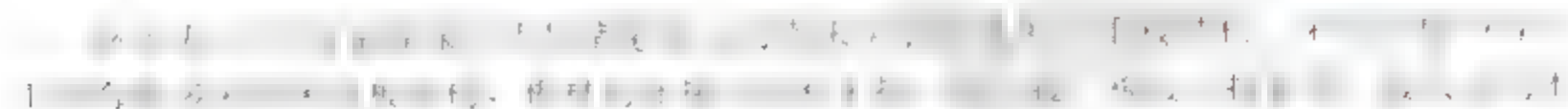


图 13 17 南宋尖底海船

图 13-18 尖底海船多层板结构



作穿周，再以铁钉钉牢，然后填充舱料。



图 13-18 南宋时期船壳板结构

### 图 13-19 水密隔舱

水密隔舱是古代船舶中一种重要的结构，它由多块木板或竹板组成，通过铁钉或铜钉固定，形成一个个密封的舱室。这种结构可以有效地防止海水渗入船舱，从而提高船舶的抗沉能力。在宋代，水密隔舱技术已经得到了广泛的应用，成为中国古代造船技术的一大特色。



图 13-20 舵杆 (明)

该图为 1967 年南京江东公社中保村出土的明代舵杆。铁力木, 质地坚硬。长 11.07 米。舵杆一端有 0.23 米  $\times$  0.115 米的长方形孔, 用于安装转舵用的木柄, 下半部的榫槽, 用来安装舵叶。现藏中国国家博物馆。



图 13-21 船用绞关木 (明)

该图为 1965 年南京江东公社中保村出土的明代绞关木, 长约 2.24 米。绞关木上有四个安装车关体的卯孔。现藏南京博物院。





图 13-22 郑和宝船复原模型 (明)

集美航院制作的郑和宝船复原模型。长 126 厘米，宽 50 厘米，高 87 厘米。



图 13-22 郑和宝船复原模型 (明)

图 13-23 货船 (北宋)

型光顺，船底平，吃水浅，是适宜在内河中行驶的船型。



图 13-23 《清明上河图》中的货船 (北宋)

图 13-24 客船（北宋）

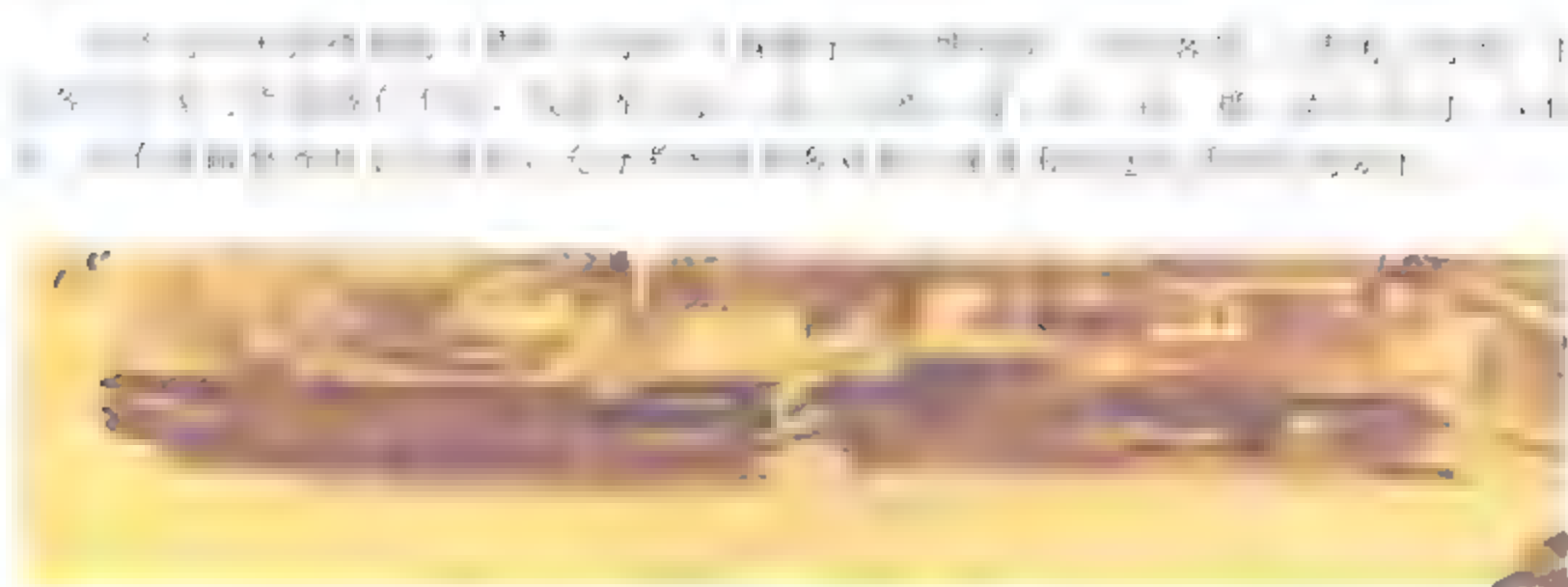


图 13-24 《清明上河图》中的客船（北宋）

图 13-25 漕船（清代）



图 13-25 《路司督返图》中的漕船（清）

图 13-26 车船

车船，是南宋时期发明的一种新型船舶，它利用人力驱动，结构复杂，速度较快。图 13-26 展示了博物馆设计复原的南宋杨么车船模型。

图 13-27 渔猎攻战纹铜壶（战国）

这件铜壶是战国时期的一件重要文物，它上面刻有精美的纹饰，包括渔猎、攻战等场景。这件铜壶是战国时期青铜器工艺的代表作之一，也是研究战国时期社会生活的重要实物资料。



图 13-28 蒙冲 (宋)

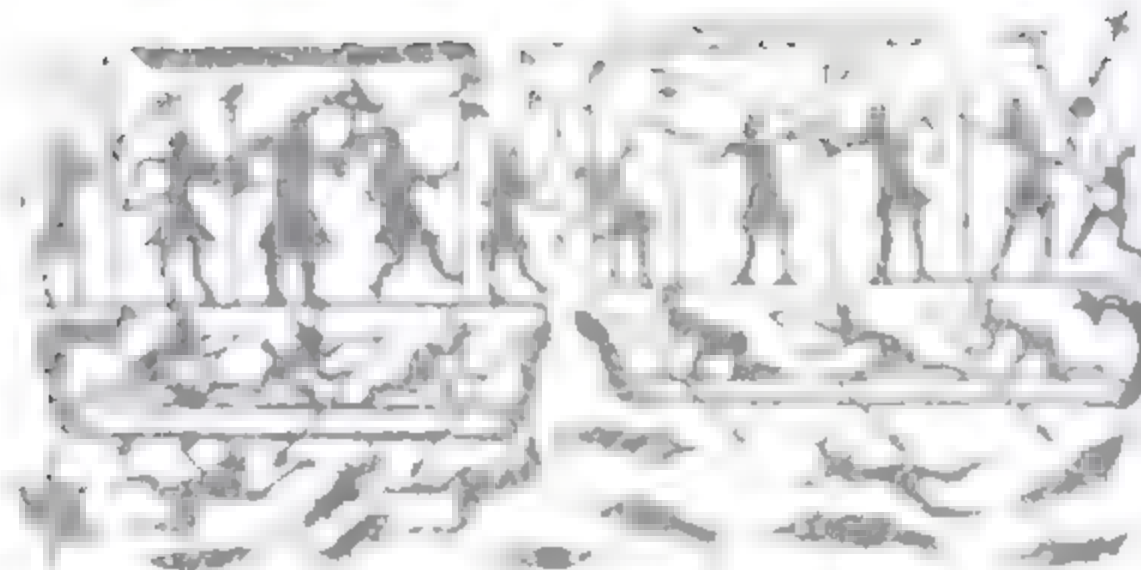


图 13-27 铸子鼎 (战国)

图 13-28 蒙冲 (宋)

蒙冲，宋代的一种战船。其形制如图中所示，船体狭长，船头高翘，船尾低平。船体上覆盖着厚重的装甲，以抵御敌方的攻击。船内设有指挥所，由指挥官坐镇指挥。蒙冲主要用于水战，特别是在江河湖泊等水域作战。其特点是机动性强，攻击力大，是宋代水军的重要装备之一。

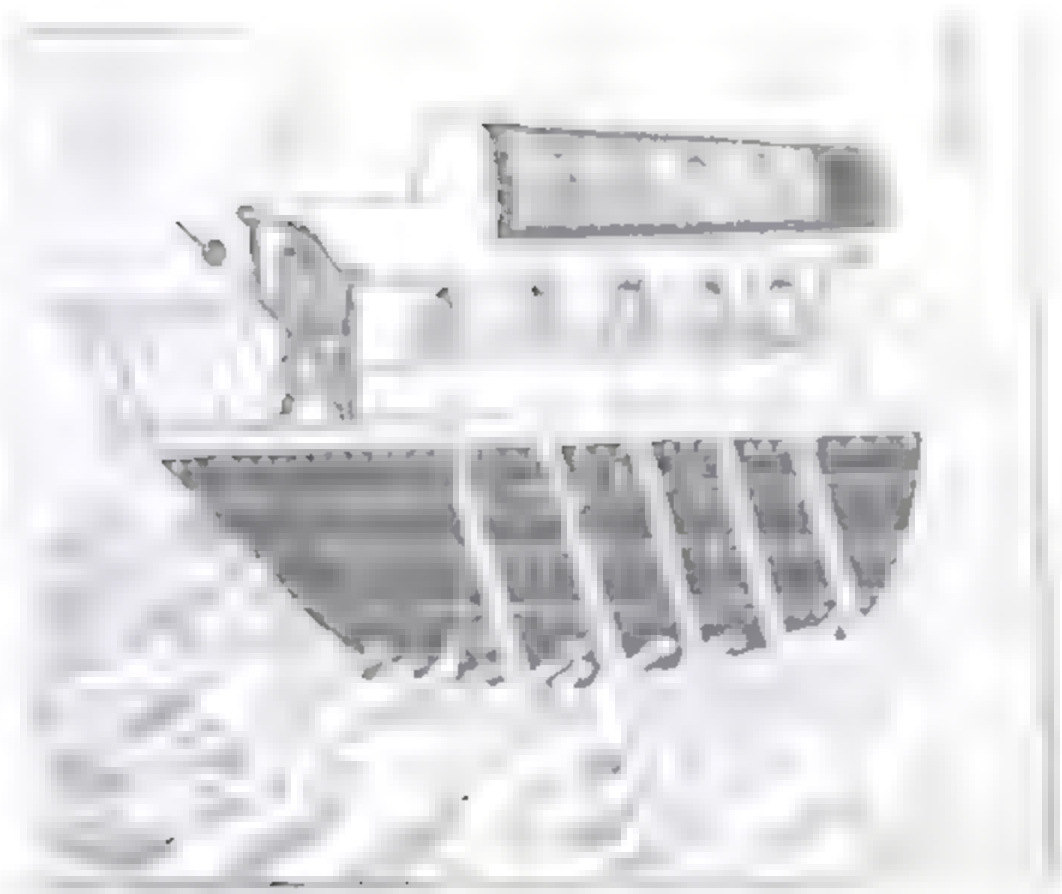


图 13-28 《武经总要前集》中的蒙古(宋)

图 13-29 斗舰 (宋)

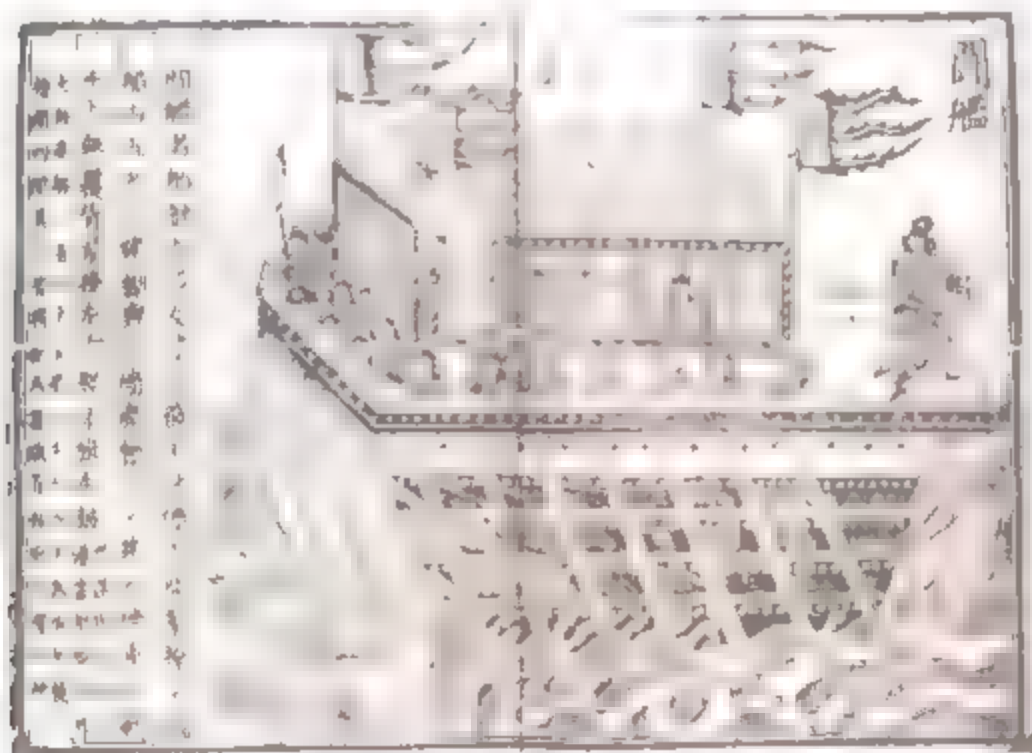
[illegible][illegible]

图 13-30 海鹞船 (宋)

海鹞船，乃宋时一种快速战船，其形如鹞，故名。其船身狭长，吃水浅，机动灵活，适合对敌进行快速突击。在战斗中，海鹞船常利用其快速优势，对敌舰进行侧翼攻击或前后夹击，作战时往往能出其不意，攻其不备，具有较强的作战能力。

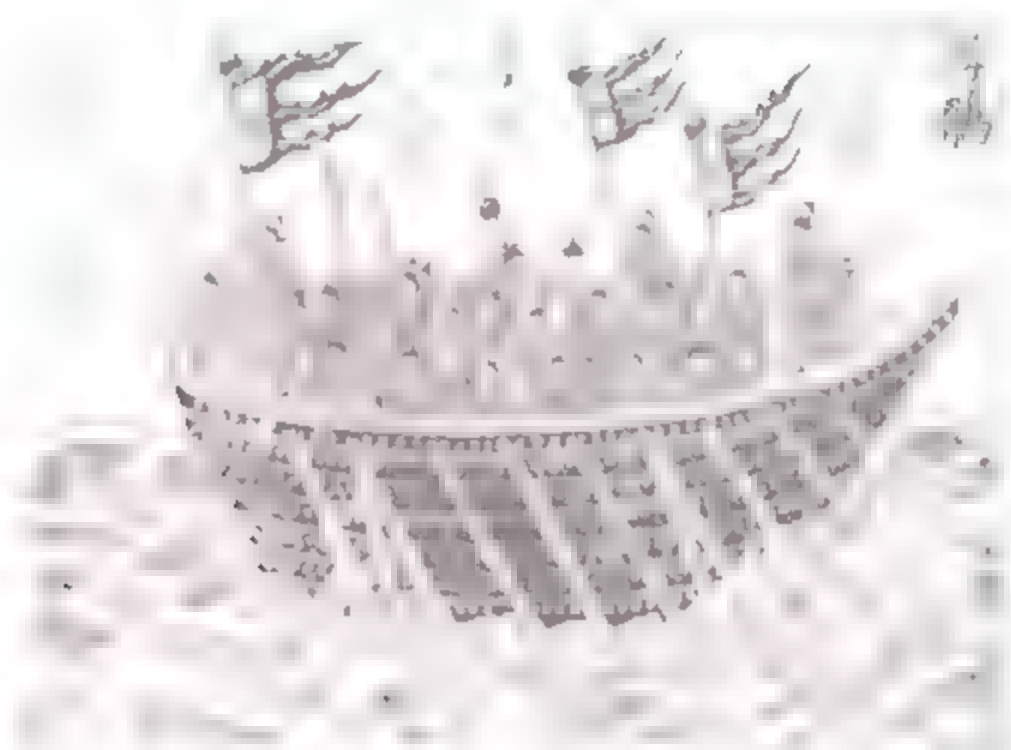


图 13-30 海鹞船 (宋)

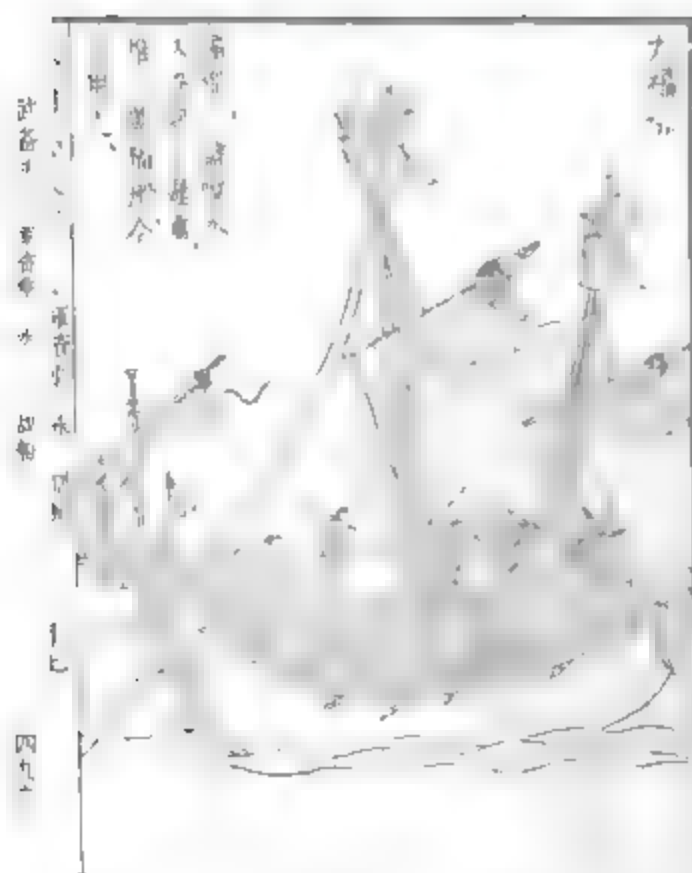


图 13-31 《武备志》中的福船 (明)

图 13-31 福船 (明)

福船高大如楼，底尖上阔，首昂尾高，两侧有护板，吃水四米，耐风浪，还有防火设备，可以载士兵一百人，全船分作四层，下层装土石压舱，二层住士兵，三层是主要操作场所，上层是作战场所。舱面设有木女墙和炮床，可以居高临下发射矢石火器，战斗力十分强。福船船头高昂，有坚强的冲击装置，能够乘风下压而犁沉敌舰，是明清两朝的主要战舰。明代抗倭大将戚继光在抗倭战争中，赞扬“福船乘风而下，如车碾螳螂”。



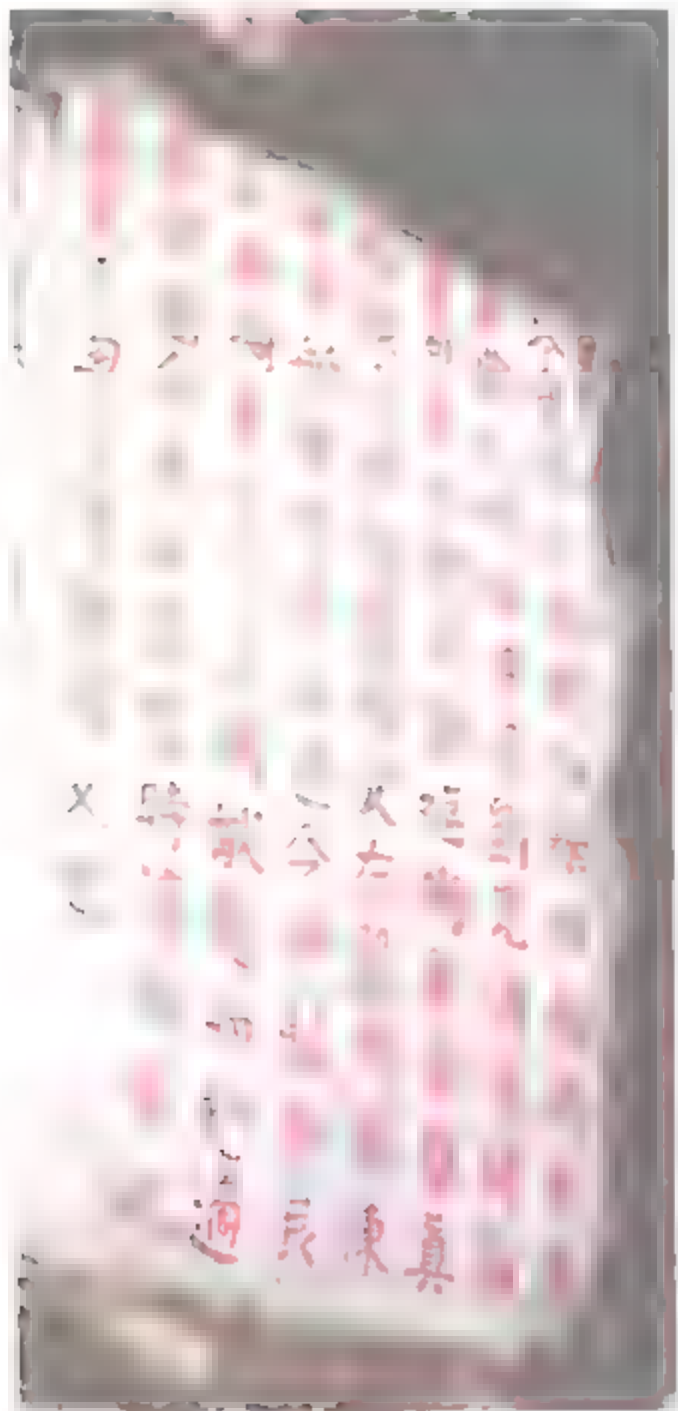


图 13-34 泉州九日山宋代祈风石刻

图 13-34 季风的利用

季风，即每年吹向一定方向的风。季风对航海事业有着巨大的影响。我国是世界上最早利用季风航海的国家。早在汉代，我国航海家就已经利用季风进行航海了。据《汉书·地理志》记载，汉武帝时，张骞出使西域，开辟了丝绸之路。张骞在归国途中，曾利用季风航海，从波斯湾返回中国。这说明，早在汉代，我国航海家就已经掌握了季风的知识，并将其应用于航海实践。到了宋代，季风知识得到了进一步的发展。泉州九日山宋代祈风石刻，就是宋代航海家利用季风知识进行航海的重要实物证据。石刻上记载了宋代航海家利用季风进行航海的具体方法和经验，为后人研究季风知识提供了宝贵的资料。

图 13-35 计半星术

计半星术，是一种利用半星板来观测天体高度的方法。半星板是一种特殊的测量工具，由十二块正方形木板制成。每块木板的大小不同，最小的每边大约二厘米，最大的每边大约二厘米。半星板的使用方法是将木板按照一定的规律排列，形成一个半圆形的结构。观测者可以通过调整木板的位置，来测量天体的高度。这种方法简单易行，且精度较高，被广泛应用于航海和天文观测中。计半星术是我国古代天文学的重要成就之一，也是中国古代航海技术的重要组成部分。

图 13-36 指南针

指南针，是一种利用磁石来指示方向的工具。指南针的发明，是我国古代四大发明之一。早在战国时期，我国就已经发现了磁石具有指示方向的作用。到了宋代，指南针得到了进一步的发展，并开始广泛应用于航海事业。指南针的发明，极大地提高了航海的安全性和准确性，为人类探索世界打开了新的窗口。指南针的发明，也是中国古代科技水平的重要标志之一。在航海史上，指南针的发明和应用，为人类征服海洋、开拓新大陆做出了巨大的贡献。

鐵橋山回蘇門答刺通洋在聖國

時月正回南至豐澤寺華蓋星八指北房星一指耀曜伴兒十四  
指牛南門星十五指西北布司星四指爲母東北織女星十一  
指平兒山

東北城皇十一相平水

南豐至平十五個平水

水不平四兩半

# 火 神 經 痛

西南石油大学

一、選材



占 度



張 氏

1

一、附錄

1755 T12

指通于海北緯星十一指受龍竹甲四指土為龍尾星文星七指論母弱西商布司星九  
指通于海北緯星十一指丁母把星四指為龍尾星十四指

東洋の古史

南門學堂工楷正木

丁巳仲夏

雲龍展翼之指

五、

五、把( )的拼音填入括号里。

劉永效 以增進醫藥衛生平水

五、名山勝蹟

厚朴十四拍子水

### 西北布司星十一格

西南新司星九持平水

平水

木  
目  
三  
木







(b) 牵星板的复原图

图 13-35 过洋牵星术



图 13-36 指南针导航示意图

图 13-37 针经和航海图（明）

用指南针导航，并记录航行路线，是古代航海的重要技术。图 13-37 展示了明代航海图，图中有指南针和航海图。

有：持一...  
 有：...  
 有：...  
 有：...



圖為小針經更五十四針甲子用 原巴甘桑緯度九十二針甲子用  
 年平加緯度五十五針戊子用 東起緯度一五針戊子用  
 知不任緯度五十四針甲子用 順育緯度五十四針甲子用  
 都骨木緯度十五百一針戊子用 針庚子用 針庚子用 針庚子用  
 風得兒葛緯度五十六針丑與金武山上斗星緯度四星北與去內 指五星在  
 圖為小針經

图 13-37 针经和航海图（明）

## 第十四章 水 利

1. 在 1949 年 10 月 1 日以前，凡在中华人民共和国领域内，  
 2. 有犯罪行为，或者具有下列情形之一的，适用本法：(一) 在  
 3. 中华人民共和国领域内犯罪的；(二) 在中华人民共和国领域外  
 4. 犯罪的；(三) 在中华人民共和国领域外犯罪的；(四) 在中华  
 5. 人民共和国领域外犯罪的；(五) 在中华人民共和国领域外犯罪  
 6. 的；(六) 在中华人民共和国领域外犯罪的；(七) 在中华人  
 7. 民共和国领域外犯罪的；(八) 在中华人民共和国领域外犯罪  
 8. 的；(九) 在中华人民共和国领域外犯罪的；(十) 在中华人  
 9. 民共和国领域外犯罪的；(十一) 在中华人民共和国领域外犯  
 10. 罪的；(十二) 在中华人民共和国领域外犯罪的；(十三) 在  
 11. 中华人民共和国领域外犯罪的；(十四) 在中华人民共和国领域  
 12. 外犯罪的；(十五) 在中华人民共和国领域外犯罪的；(十六)

以古代水利工程的一把钥匙、一把尺子和一面镜子。

以古代水文知识和水位变化规律的宝贵资料。

食比较完备的法规。

1. 在  $\mathbb{R}^n$  中，设  $\mathbf{A} = (a_{ij})$  是一个  $n \times n$  的实对称矩阵，且  $\mathbf{A}$  是正定的。证明：

图 14-1 大鲈治水图

障的方法治水，结果失败。舜将他放逐到羽山治罪。

图 14-2 治水庆功图

场面。

图 14-3 大禹陵 (浙江绍兴)

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ ,  $f(x) = x^2$  である。このとき、 $f$  は  $\mathbb{R}$  上で連続である。



图 14-1 人解治水图



图 14-2 台水庆功图 (局部)

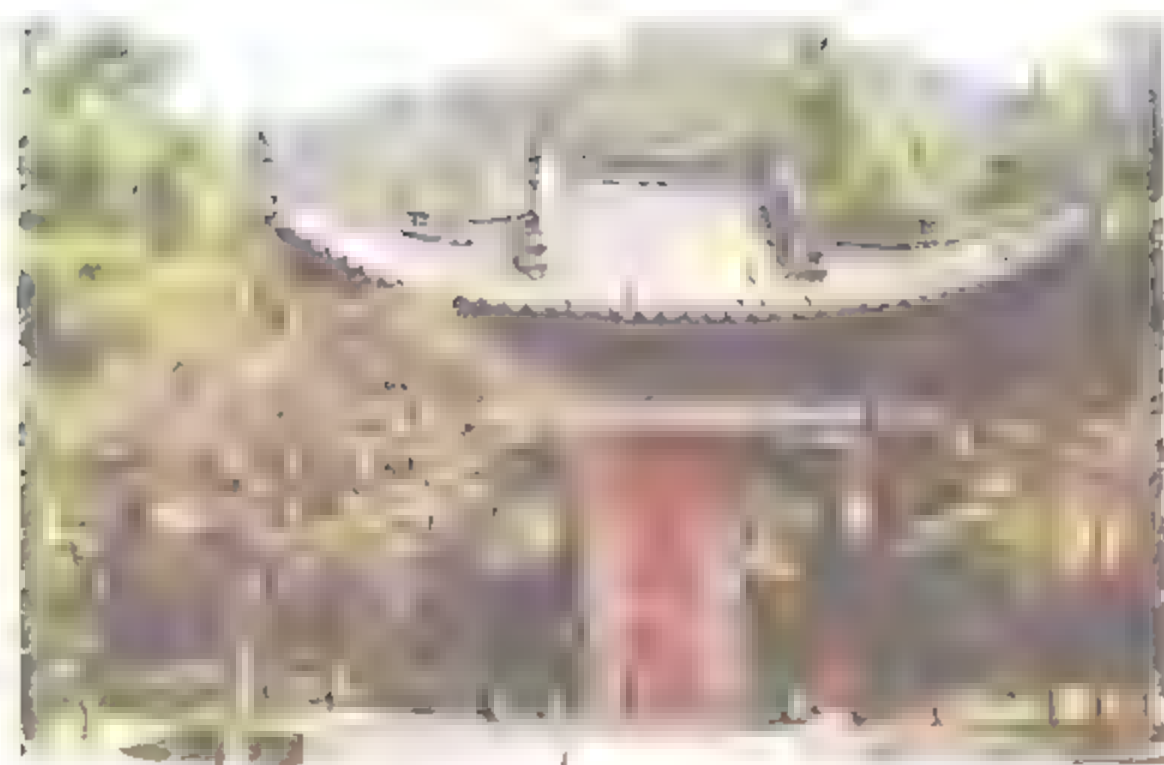


图 14-3 大禹陵（浙江绍兴）

图 14-4 禹王庙

禹王庙，又称禹王宫，是供奉大禹的庙宇。其建筑风格独特，具有浓厚的江南水乡特色。庙宇坐北朝南，占地面积较大，周围环绕着清澈的湖水。庙宇的屋顶采用传统的飞檐翘角设计，显得古朴典雅。庙宇的墙壁多为青砖灰瓦，与周围的自然环境融为一体。庙宇的庭院宽敞明亮，种植着各种名贵的花卉和树木，四季景色宜人。庙宇的香火旺盛，吸引了众多游客前来参观和祈福。



图 14-4 禹王庙

图 14-5 邗沟

春秋末期，公元前 486 年，吴国国王夫差（今江苏扬州东南）筑城，并向北开凿运河，借助大（今江苏淮安）入淮，首次沟通了长江和淮河，这就是邗沟。邗沟又称为韩江，其作用是运输物资。它是最早的水利工程之一，也是南北大运，它既可贯通江淮，又可北通泗水，西接济水，沟通淮河与



图 14-6 《都江堰图》

《都江堰图》原载清乾隆五十二年（1787 年）《四川通志》。它反映了都江堰这个伟大的水利工程的基本结构。战国末期，秦国蜀郡太守李冰主持修建了都江堰，它由分水鱼嘴、宝瓶口、飞沙堰组成，历经两千多年，至今仍在发挥灌溉效益，使成都平原成为天府之国。

图 14-7 灵渠

秦始皇统一六国后，为了克服五岭之碍，解决从中原运送军粮、军需品到南岭各郡的问题，史禄主持于公元前 214 年开凿了灵渠，沟通了长江和珠江水系。灵渠利用兴安河谷位于越城岭与都龙岭之间，是湘江、漓江的分水岭，相距仅 2 公里，水位差只有几米，引水方便。只要在湘江上游筑坝截流，挖通灵渠，就可以沟通长、珠水系。灵渠施工是这样安排的。此图为莫里斯《灵渠》一书的封面照片（经技术处理）。

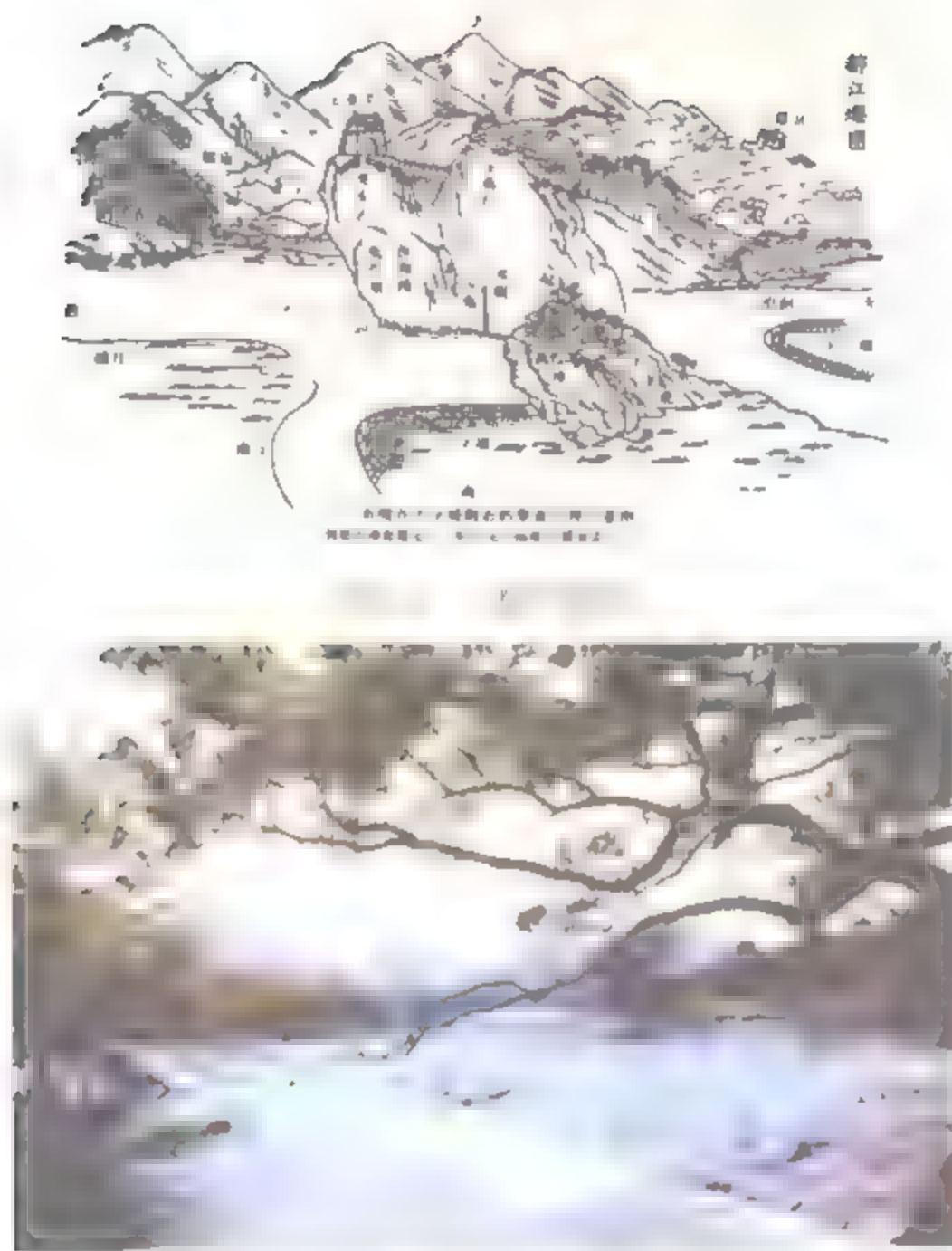


图 14-8 郑国渠

郑国渠是战国时期秦国修建的一条大型灌溉工程。它由郑国设计，开凿于公元前 246 年。渠首位于泾阳县，引泾水向东，经高陵县、礼泉县、泾阳县，最后注入洛水。全长约 300 里，灌溉面积 4 万余顷。郑国渠的修建，不仅解决了秦国的农业用水问题，也促进了关中地区的农业发展和经济繁荣。

图 14-9 汉白渠渠口

汉白渠是西汉时期修建的一条大型灌溉工程。它由赵主谋议，开凿于公元前 130 年。渠首位于泾阳县，引泾水向东，经高陵县、礼泉县、泾阳县，最后注入洛水。全长约 300 里，灌溉面积 4 万余顷。汉白渠的修建，不仅解决了秦国的农业用水问题，也促进了关中地区的农业发展和经济繁荣。





(a) 郑国渠渠首遗址



(b) 郑国渠引水渠遗址

图 14-8 郑国渠



图 14-9 汉白渠渠口遗址

图 14-10 新疆坎儿井

新疆坎儿井，是干旱地区人民，为了灌溉，而创造的一种古老的水利工程。它是在地下开凿一系列竖井，将地下水引到地表，然后通过一系列的水平渠道，将水引到田间。这种工程不仅历史悠久，而且结构复杂，体现了古代中国人民的智慧。



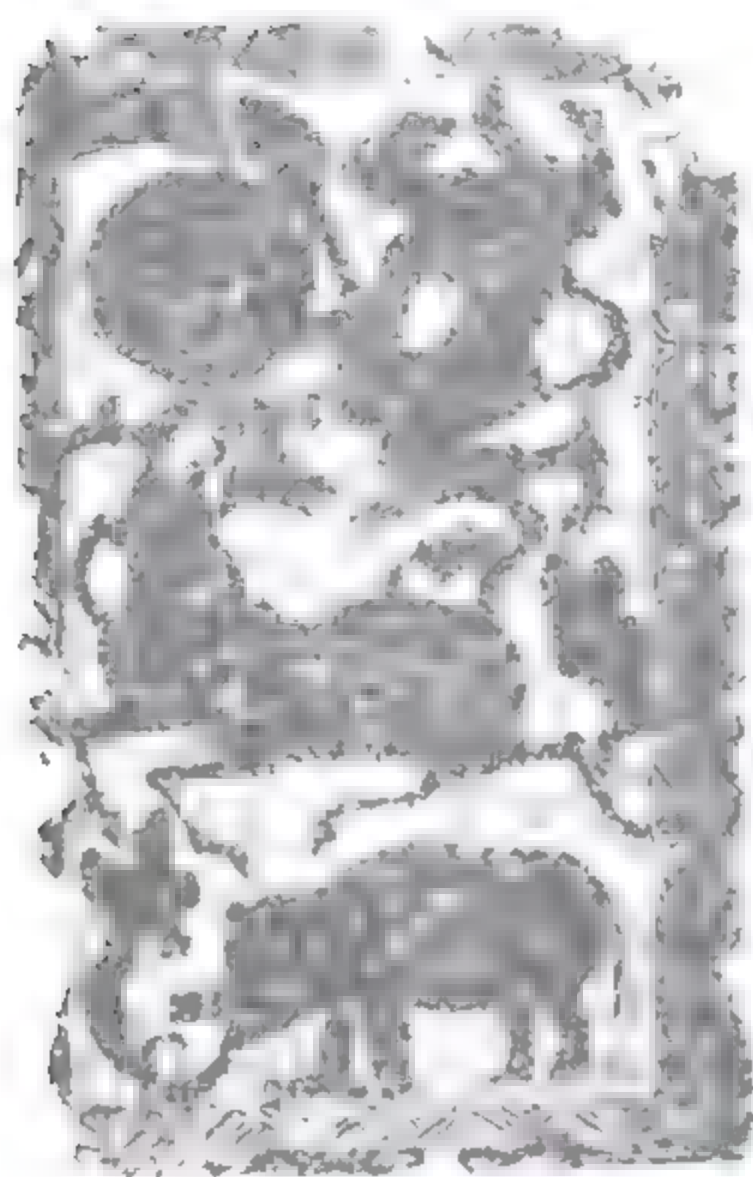


图 14-11 治水画像石



图 14-12 唐龙女碑门

图 14-13 唐《水部式》

《水部式》是唐代中央政府颁布的关于水利管理的法规，是中央的水利立法。由于残缺，仅有 29 个自然条，约 2600 余字。



图 14-15 大运河

隋朝形成的南北大运河，是世界上最长的，全长 2700 多公里。它由通济渠、山阳渚、永济渠和江南运河联络而成。开凿时间前后不一。它以洛阳为中心，北通涿郡，南达余杭，是贯通南北的大动脉。大运河的开凿，不仅促进了南北交通，而且对农业、手工业、商业的发展起了巨大的推动作用。大运河的开凿，也是中国古代劳动人民智慧和创造力的结晶。大运河的开凿，是中国古代水利史上的伟大工程。大运河的开凿，是中国古代劳动人民智慧和创造力的结晶。大运河的开凿，是中国古代水利史上的伟大工程。大运河的开凿，是中国古代劳动人民智慧和创造力的结晶。



图 14-15 大运河

图 14-16 宋丰利渠

宋丰利渠，是宋代开凿的一条重要运河。它位于今天的江苏省扬州市附近。这条运河的开凿，是为了灌溉农田和运输粮食。它的开凿，对当地的农业和经济发展起了巨大的推动作用。宋丰利渠的开凿，也是中国古代劳动人民智慧和创造力的结晶。宋丰利渠的开凿，是中国古代水利史上的伟大工程。宋丰利渠的开凿，是中国古代劳动人民智慧和创造力的结晶。



(a) 宋丰利寺题刻



(b) 宋丰利寺水堤与晒槽

图 14-16 宋丰利寺

图 14-17 宋洪水题刻

据调查，现有于长江干、支流各河段的洪水题刻约近 1000 起。长江上游干流宜昌至寸滩，中游干流宜昌至武汉，下游干流南京至上海，以及各支流，均有洪水题刻。其中，有一处题刻，刻于公元 1227 年阴历六月初七日。这样的题刻更有价值。



(a) 题刻 1



(b) 题刻 2

图 14-17 宋洪水题刻

图 14-18 涪陵白鹤梁及石鱼

位于重庆市涪陵县长江南岸的白鹤梁石梁上。刻有两条石鱼和不少文字。这是一种古代水文观测的实物。每年冬季，江水下降，石梁露出水面，人们便在石梁上刻下当时的水位，以资观测。石梁上刻有两条石鱼，一条在左，一条在右，鱼身刻有文字，记录水位。石梁上还刻有大量的文字，记录历代文人墨客在白鹤梁上的题词。白鹤梁是长江上的一处天然石梁，全长约1600米，宽约100米。每年冬季，江水下降，石梁露出水面，人们便在石梁上刻下当时的水位，以资观测。石梁上刻有两条石鱼，一条在左，一条在右，鱼身刻有文字，记录水位。石梁上还刻有大量的文字，记录历代文人墨客在白鹤梁上的题词。



图 14-18 涪陵白鹤梁及石鱼

图 14-19 宋代莆田木兰陂

木兰陂位于福建莆田木兰溪上，宋治平元年（1061）至元丰六年（1083）近20年中，经过多次修建，建成了一座大型的水利工程。木兰陂是一座石砌的拦河坝，坝上建有闸门，可以调节水位。木兰陂的建成，极大地改善了莆田地区的灌溉和航运条件，对当地农业和经济发展起到了巨大的推动作用。木兰陂是我国沿用至今800多年未废的古代水利工程。







图 14-21 一个好文《长安志图》中的“永乐总图”(元)

图 14-22 富平县境石川溉田图

富平县境石川溉田图，为明代富平知县王守仁所绘，图中详细描绘了石川河及其支流，以及沿河分布的农田、村庄和水利设施。该图是研究明代富平地区农业和水利的重要史料。



图 14-22 富平县境石川溉田图

图 14-23 黄河坝埝

黄河坝埝是黄河防汛抢险和防洪工程体系的重要组成部分，自古以来，人们就在黄河上修建了大量的坝埝工程，随着黄河防汛抢险工程体系的不断完善，坝埝工程在黄河防汛抢险工程体系中的地位日益重要。在黄河防汛抢险工程体系中，坝埝工程是黄河防汛抢险工程体系的重要组成部分，在黄河防汛抢险工程体系中，坝埝工程是黄河防汛抢险工程体系的重要组成部分，在黄河防汛抢险工程体系中，坝埝工程是黄河防汛抢险工程体系的重要组成部分。



图 14-23 黄河坝埝

图 14-24 金刚堤

金刚堤又称“子堤”，是古代人民在黄河上修建的一种防洪工程。在黄河防汛抢险工程体系中，金刚堤是黄河防汛抢险工程体系的重要组成部分。在黄河防汛抢险工程体系中，金刚堤是黄河防汛抢险工程体系的重要组成部分。在黄河防汛抢险工程体系中，金刚堤是黄河防汛抢险工程体系的重要组成部分。在黄河防汛抢险工程体系中，金刚堤是黄河防汛抢险工程体系的重要组成部分。

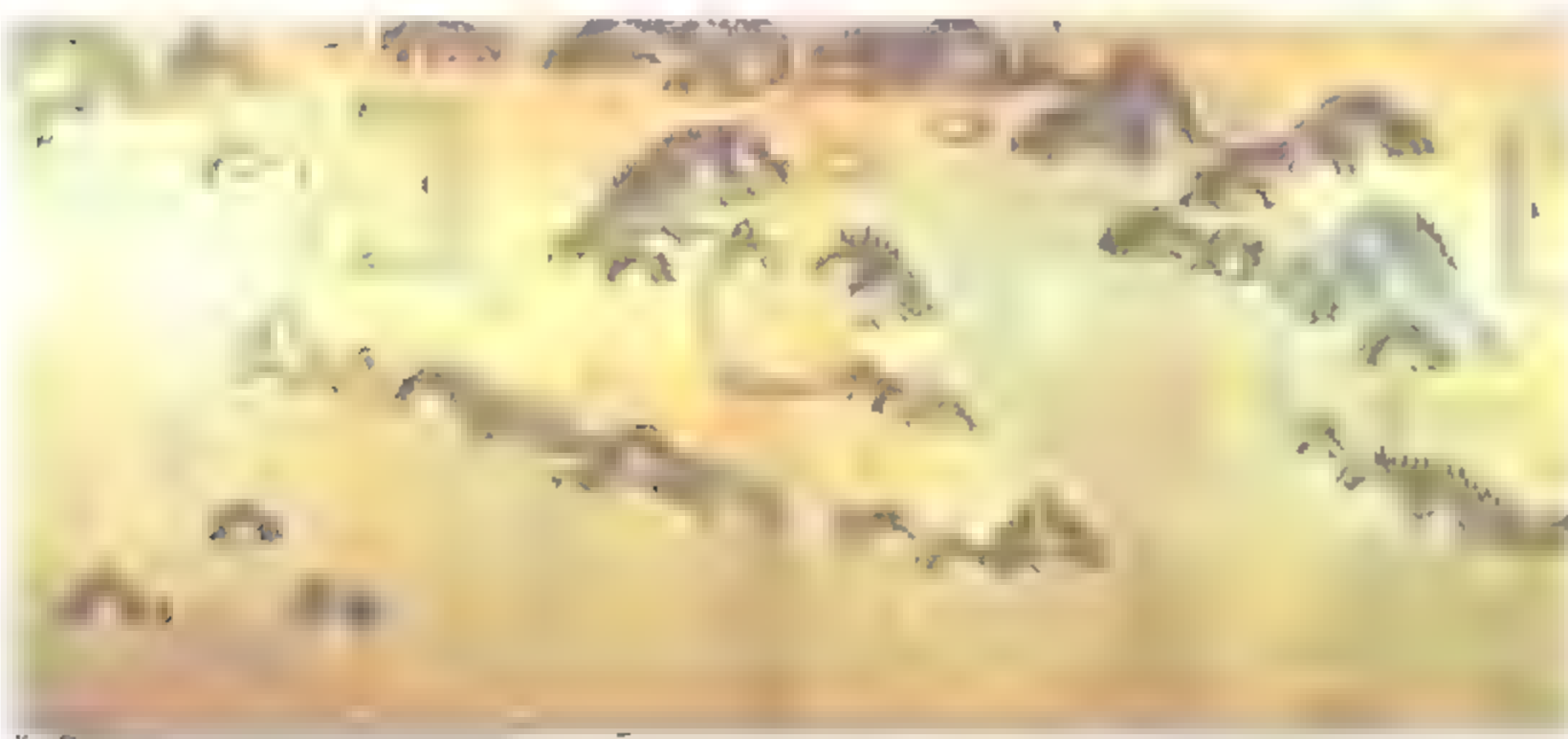


图 14-24 金陵堤

图 14-25 江防海防图 (明)



得数



a) 江防海防图 局部, 福建浙江水寨部分 (明)



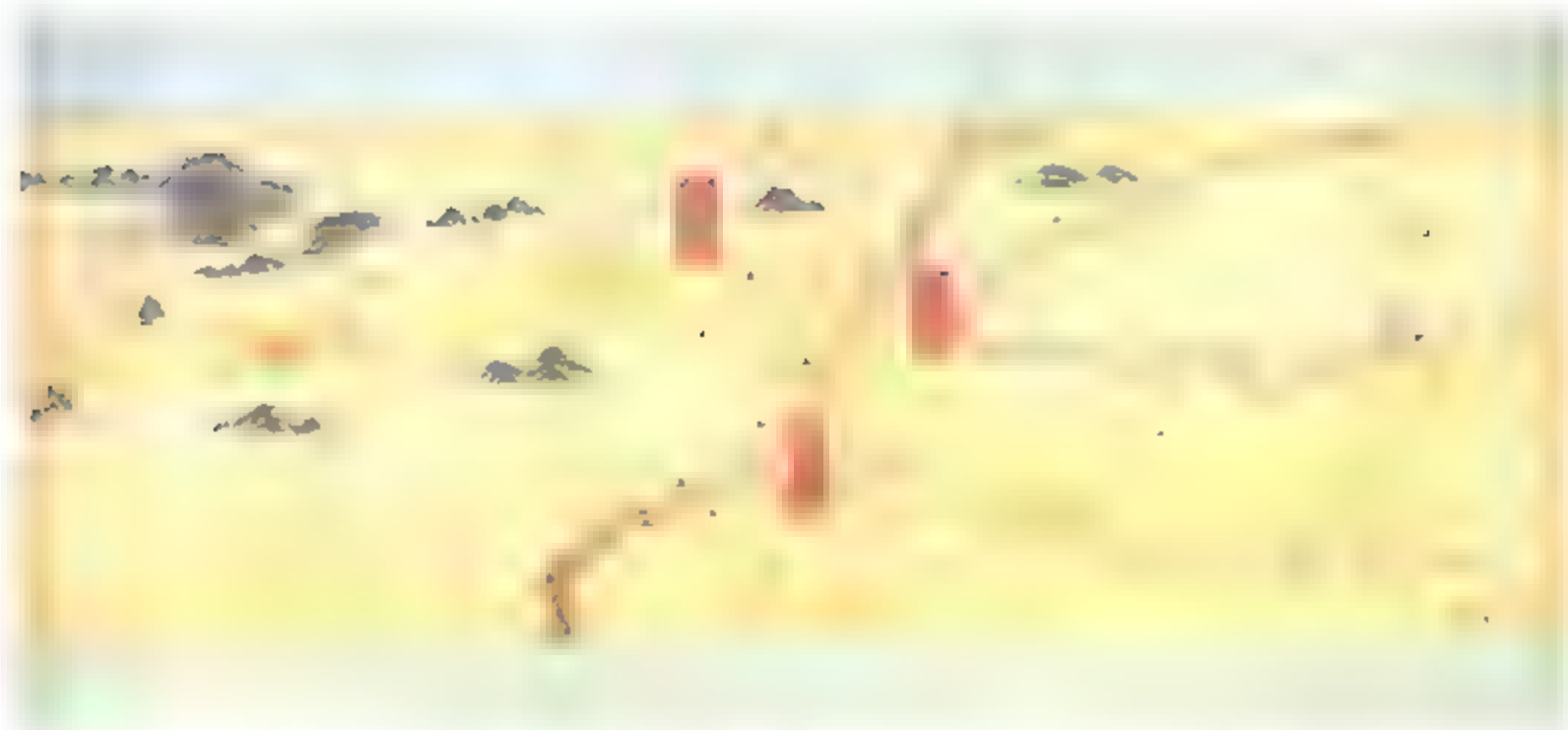


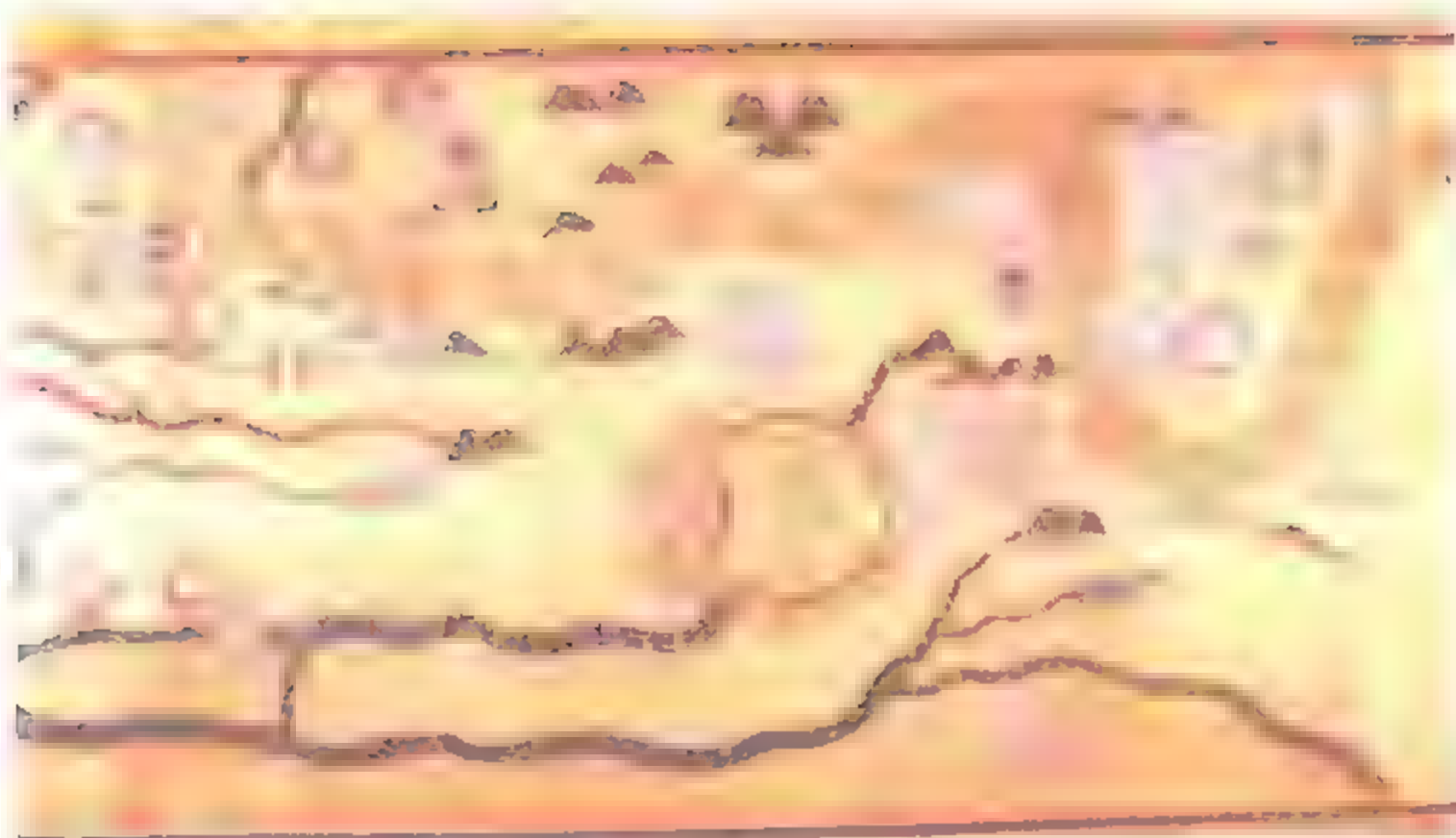
图 14-27 《黄河图》(局部, 济南至黄可穿过运河部分)(清)

#### 图 14-28 河防一览图 (明)

《河防一览图》由明代治河专家潘季驯组织同僚于万历十八年(1590)绘制。反映了万历年间黄河、运河的治理情况。全图分上、中、下三卷, 分别描绘了黄河、运河、海河三大水系。图中详细标注了各段河流的走向、堤防、闸坝、桥梁、城池、驿站等, 是研究明代河防的重要文献。现藏中国国家博物馆。



(a) 《河防一览图》(局部, 淮安府部分)(明)



(b) 《河防一览图》(局部, 镇江府部分)(明)



(c) 《河防一览图》(局部, 镇江府部分)(明)

图 14-28 河防一览图(明)

图 14-29 长江中下游和运河合图(清)

此图是清代康熙年间编绘的《长江中下游和运河合图》。该图详细描绘了长江中下游地区的水系、地形、行政区划及军事防御体系。图中清晰可见长江干流及其众多支流，以及京杭大运河的走向。图例标注了各级城池、关隘、水寨、汛地等军事设施，以及州县、卫所等行政单位。此图是研究清代长江流域地理与军事的重要文献。



(b) 《长江中下游和运河台图》(局部, 扬州至杭州)(清)

图14-29 长江中下游和运河台图(清)

图 14-30 运河全图 (清)

按图中内容判断, 约在道光初期 (1821~1825) 绘制, 现藏中国国家图书馆。



(a) 运河全图 (局部, 南旺分水口)





(b) 新河全图 (局部, 乾隆朝)

图11-30 新河全图 (清)

## 第十五章 造纸与印刷

造纸业在我国古代科技四大发明中，占有重要地位。造纸术的发明，在我国古代科技史上占有重要地位。造纸术的发明，在我国古代科技史上占有重要地位。造纸术的发明，在我国古代科技史上占有重要地位。

造纸术的发明，在我国古代科技史上占有重要地位。造纸术的发明，在我国古代科技史上占有重要地位。造纸术的发明，在我国古代科技史上占有重要地位。造纸术的发明，在我国古代科技史上占有重要地位。

造纸术的发明，在我国古代科技史上占有重要地位。造纸术的发明，在我国古代科技史上占有重要地位。造纸术的发明，在我国古代科技史上占有重要地位。造纸术的发明，在我国古代科技史上占有重要地位。

造纸术的发明，在我国古代科技史上占有重要地位。造纸术的发明，在我国古代科技史上占有重要地位。造纸术的发明，在我国古代科技史上占有重要地位。造纸术的发明，在我国古代科技史上占有重要地位。

造纸术的发明，在我国古代科技史上占有重要地位。造纸术的发明，在我国古代科技史上占有重要地位。造纸术的发明，在我国古代科技史上占有重要地位。造纸术的发明，在我国古代科技史上占有重要地位。

造纸术的发明，在我国古代科技史上占有重要地位。造纸术的发明，在我国古代科技史上占有重要地位。造纸术的发明，在我国古代科技史上占有重要地位。造纸术的发明，在我国古代科技史上占有重要地位。



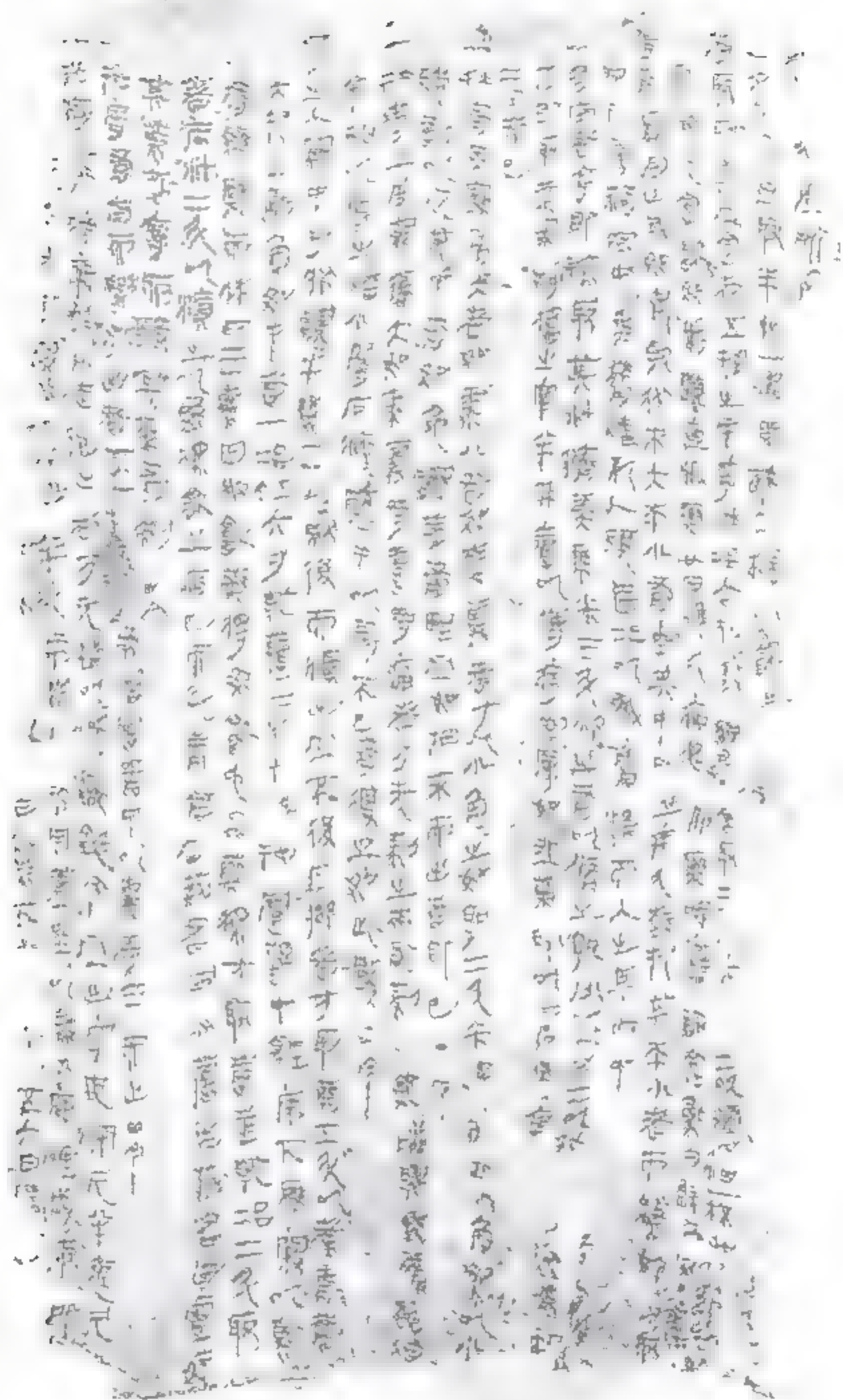


图 15-3 纸问世前的绢帛书写材料

方》，湖南省博物馆藏。

图 15-4 居延汉代木简

1978 (1)。中国自春秋 (公元前 770~前 477) 即用竹、木简为书写纪事材料。



图 15-4 居延汉代木简

图 15-5 漂絮图

《天工开物》(1637) 卷下《纸》篇，有“漂絮”图，图中显示将麻皮放入水中，用脚踏踩，使纤维分离，然后捞出，晾干，即为纸。此图是《天工开物》中关于造纸工艺的插图之一。《天工开物》(1637) 卷下《纸》篇，有“漂絮”图，图中显示将麻皮放入水中，用脚踏踩，使纤维分离，然后捞出，晾干，即为纸。此图是《天工开物》中关于造纸工艺的插图之一。

图 15-6 西汉放马滩麻纸

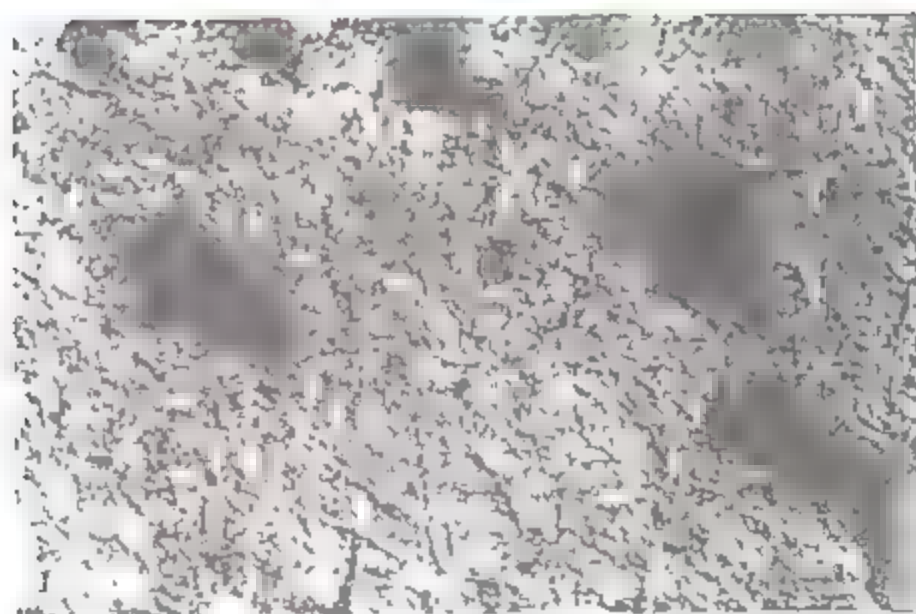
《天工开物》(1637) 卷下《纸》篇，有“漂絮”图，图中显示将麻皮放入水中，用脚踏踩，使纤维分离，然后捞出，晾干，即为纸。此图是《天工开物》中关于造纸工艺的插图之一。《天工开物》(1637) 卷下《纸》篇，有“漂絮”图，图中显示将麻皮放入水中，用脚踏踩，使纤维分离，然后捞出，晾干，即为纸。此图是《天工开物》中关于造纸工艺的插图之一。



图 15-6 西汉放马滩麻纸



(a) 西汉放马滩麻纸

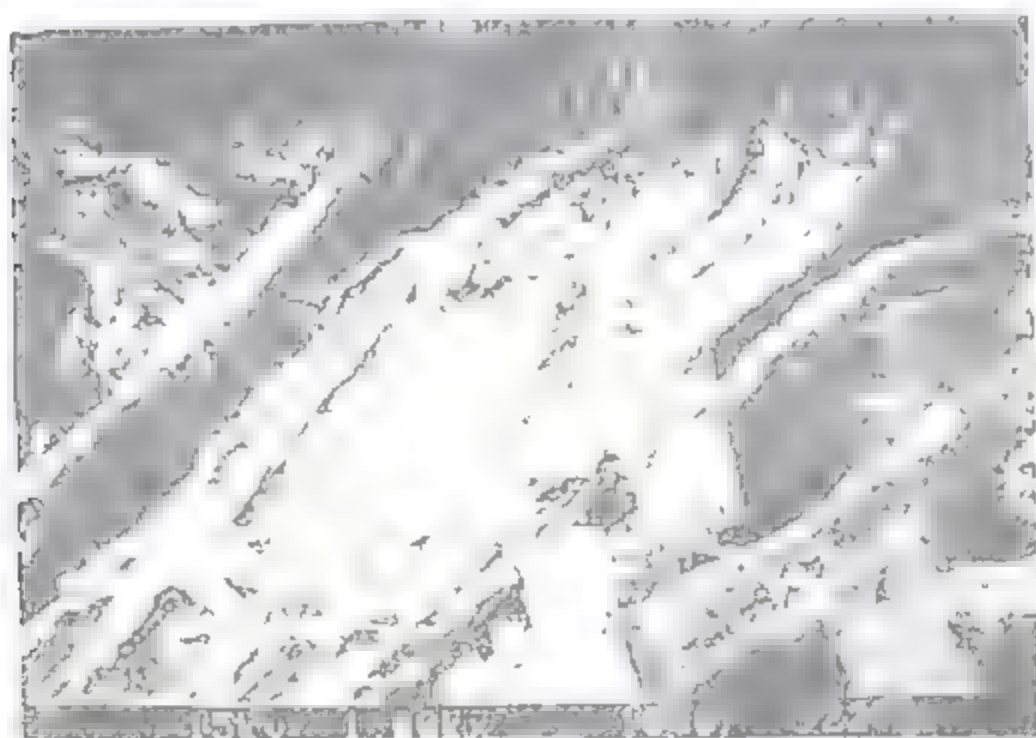
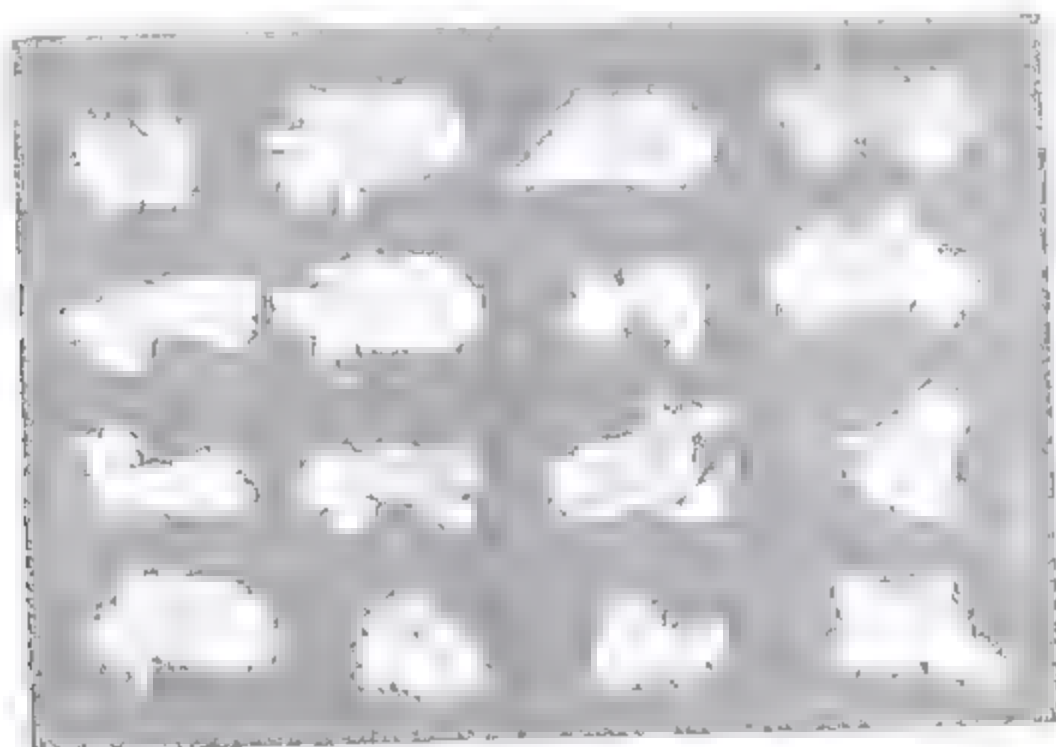


(b) 放马滩纸纤维放大照片

图 15-6 西汉放马滩麻纸

图 15-7 西汉灞桥麻纸

1957年西安市灞桥砖瓦厂出土的西汉麻纸（公元前110～前87），共88片，最大片（ $1.1 \times 0.7$ ）从图中可见纤维分丝帚化部分



(b) 灞桥纸纤维的电子扫描显微照片

图 15-7 西汉灞桥麻纸

图 15-8 写有文字的西汉麻纸

1990年敦煌甜水井汉墓泉置出土的西汉有字麻纸。上图左：原编号T212（1）：3，白色，有韧性，3厘米 $\times$ 4厘米，手有隶书“细辛”二字，年代为武帝至昭帝（公元前61

16~前71)。上图右:原编号T0212(4);2,白色,有韧性,12厘米×7厘米,写有“力重”二字,年代为武帝至昭帝(公元前140~前71)。下图:原编号T0111(1),黄间白色,表面平滑,质细薄,7厘米×3.5厘米,写有草隶“持书来//致高”等字,年代为宣帝至成帝(公元前73~前7)。取自《文物》2000(5)。



图 15-9 有书写文字的汉代麻纸

是最早出土的蔡伦前有字麻纸,现存台北中央研究院历史语言研究所。

图 15-10 敦煌马圈湾麻纸

显微照片( $\times 300$ )。



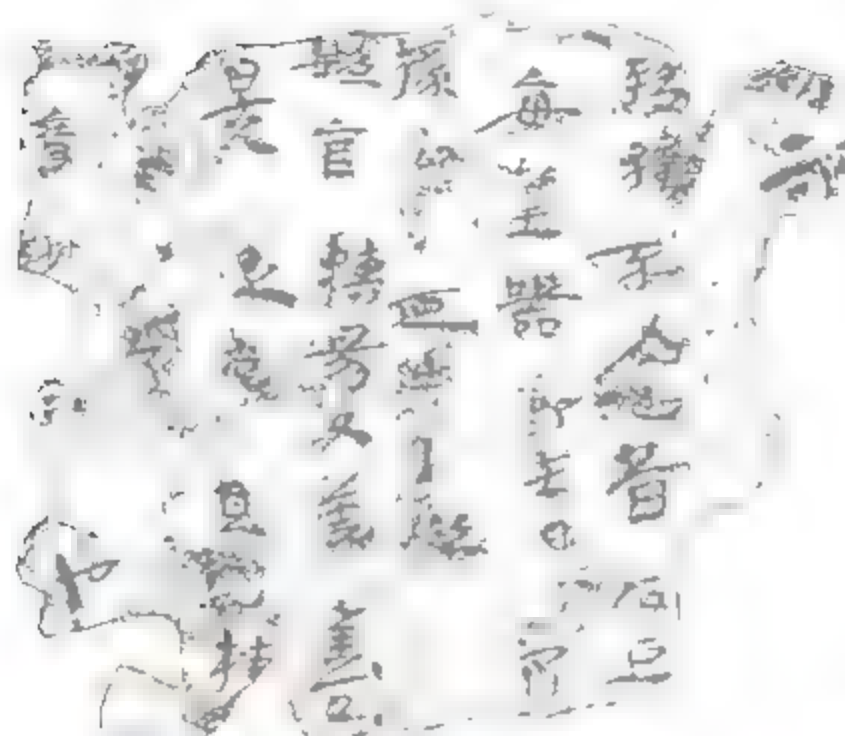
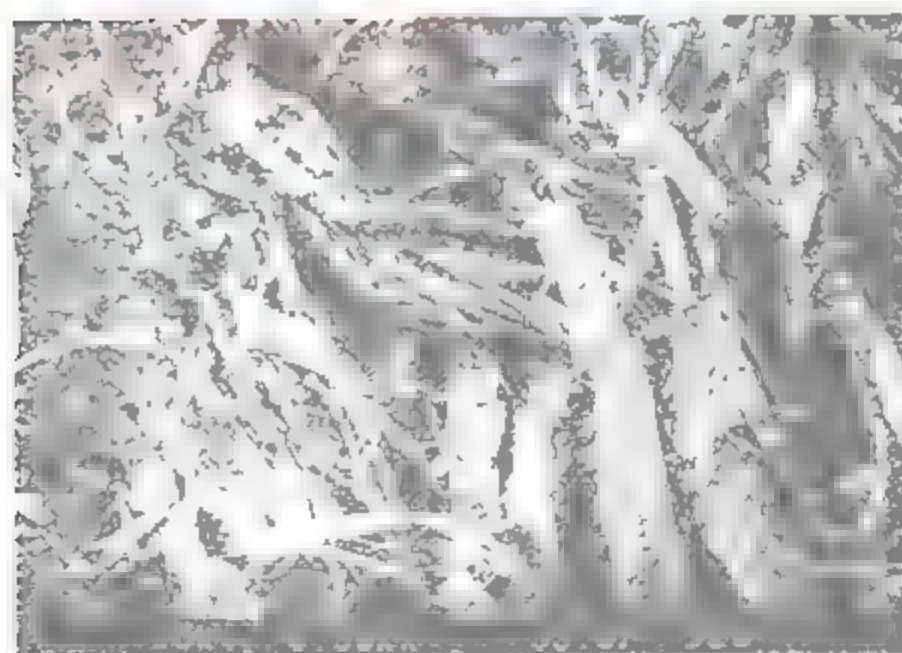


图 15-9 有书写文字的汉代麻纸



(b) 马圈窖藏麻纸电了扫描与微照片

图 15-10 敦煌马圈窖麻纸

图 15-11 汉肩水金关纸

片 ( $\times 100$ )。

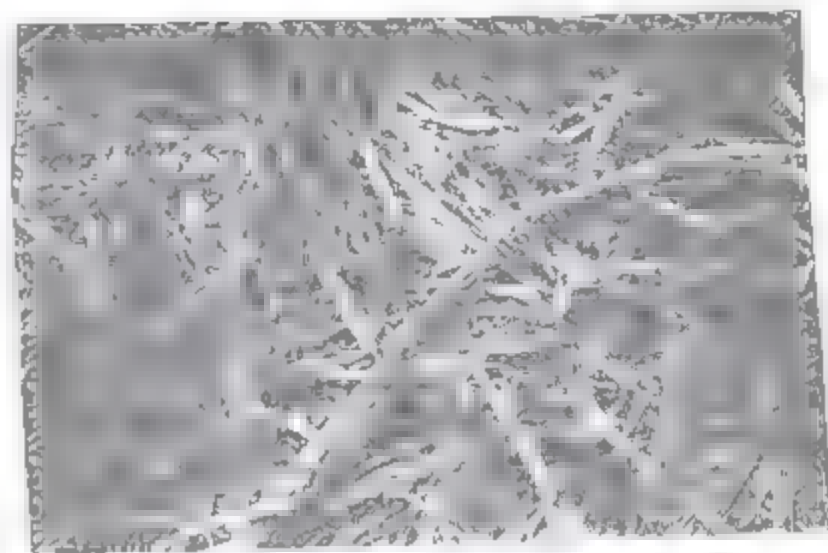


图 19-11 汉阳水金关坝

图 15-12 东汉信纸

1901年新疆罗布泊出土的东汉信纸，12厘米×4.6厘米，引自《流沙坠简》（1914）第一册



图 1-12 东汉信纸

图 15-13 汉代造麻纸工艺流程图

汉代造麻纸工艺流程图，潘吉星设计，张孝友绘（1979）。



1、3、沤料；2、切料；4、烧制草木灰水；5、筛渣；6、捣料；7、打槽；8、抄造；9、晒纸、揭纸  
图 15-13 汉代造麻纸工艺流程图

图 15-14 麻纸写本《譬喻经》

敦煌石室发现的前秦甘露元年(359)在甘肃酒泉抄写的麻纸写本《譬喻经》, 1 厘米, 由七纸接成, 每纸 23.6 厘米×30.3 厘米。这是现存写有年款的最早写本, 现藏于日本东京道博物馆。

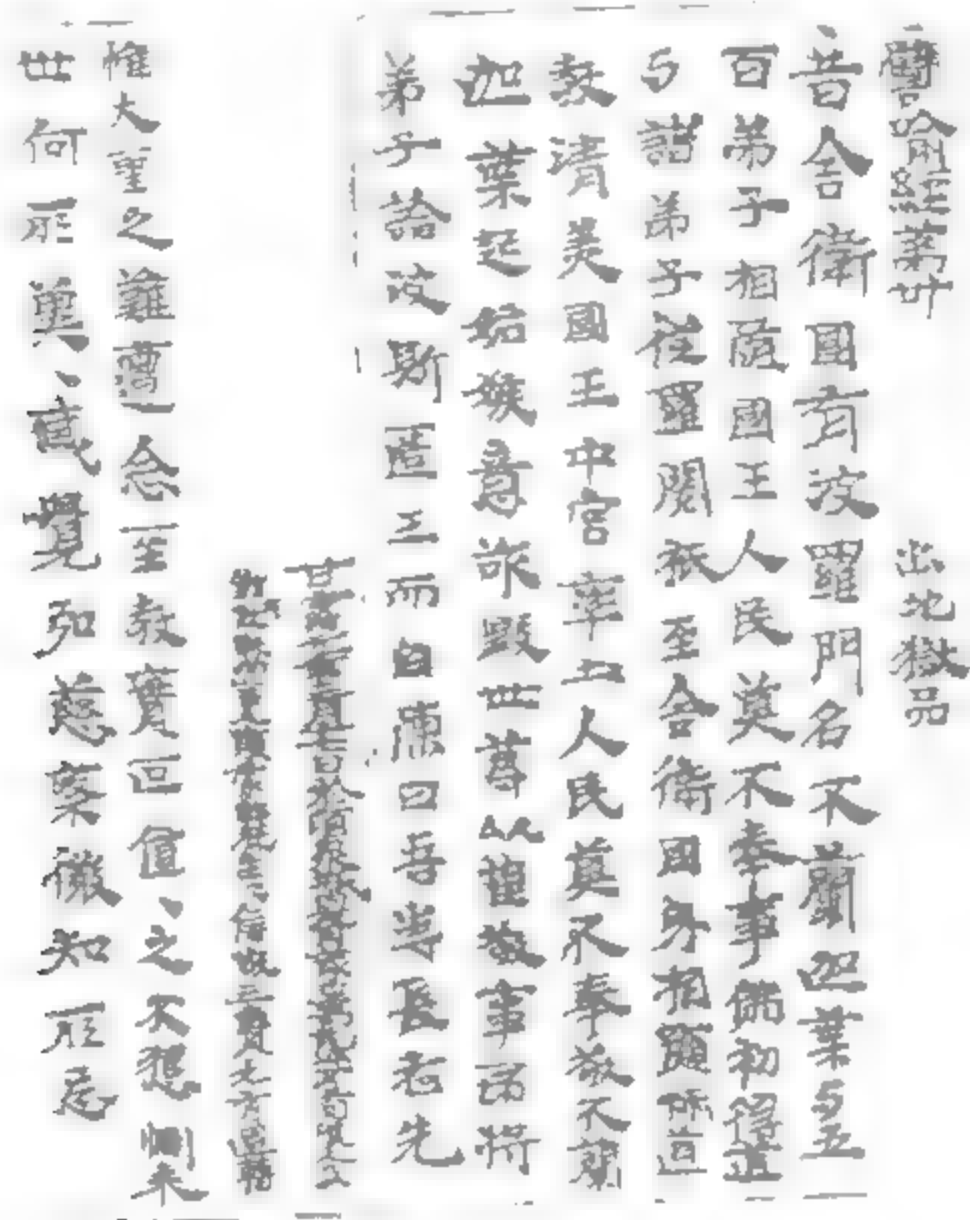


图 15-14 麻纸写本《譬喻经》

图 15-15 东晋写本《三国志》残卷

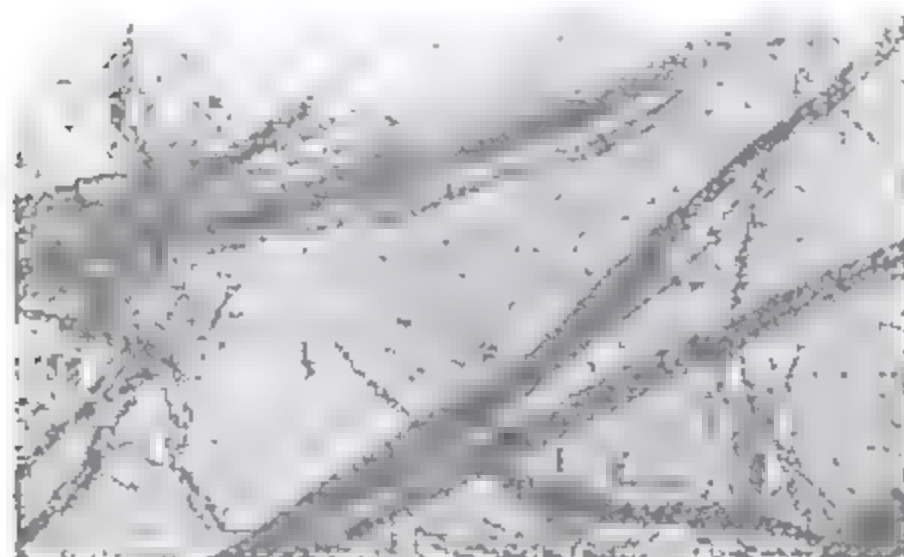
1965 年新疆吐鲁番出土的东晋(317~420)写本《三国志·吴志·孙权传》残卷, 为以白色麻纸, 表面涂布白色矿物粉, 纤维分散度高, 交织均匀, 为早期一级麻料涂布纸, 23.3 厘米×48 厘米, 墨色发光, 书法秀丽, 纸、墨及书法堪称三绝。现藏于新疆维吾尔自治区博物馆。图 15-15(b) 为纸的纤维放大 10 倍照片, 图 15-15(c) 为纸的扫描电镜分析照片(×100)。

楊曉廣民多無平集內親未列以權  
 善本自漢順帝有在陰陽九水九宮  
 過七地民人必命之州以給銀牛之  
 四君主物授權和育論權之志降在  
 家結致自昔第名以未廣飛生於許  
 以定皇皇禁而通臨以漢即而之議  
 此不街事六公上君遇夫氏有本九  
 院有馬年技軒之親術集言之大  
 以歷故竟使官樓榜人遠向書所  
 前書以定但少君也說辭不依使  
 陳之元前却骨活周勳君意子乃漢  
 臣之葉以地一君果育祥水北地  
 以何前會。雖事走而巴世殊時人  
 司之錄口陳柏廣益今議者若下  
 雖於此。本无已地權杖欲遂免仰  
 臣等。下。上。事。報。說。說。至。山。明。既。大。情。以  
 凡。下。下。表。制。今。精。軍。恒。謀。滿。新。

9.5.2.4



(b) 紙的纖維放大



(c) 紙的纖維放大顯示

图 15-16 纸绘设色人物图

此图是唐代纸绘设色人物图，长 10 厘米，宽 5 厘米，现藏于北京故宫博物院。为现存世界最早纸本绘画。取自《新疆出土文物》(1975)

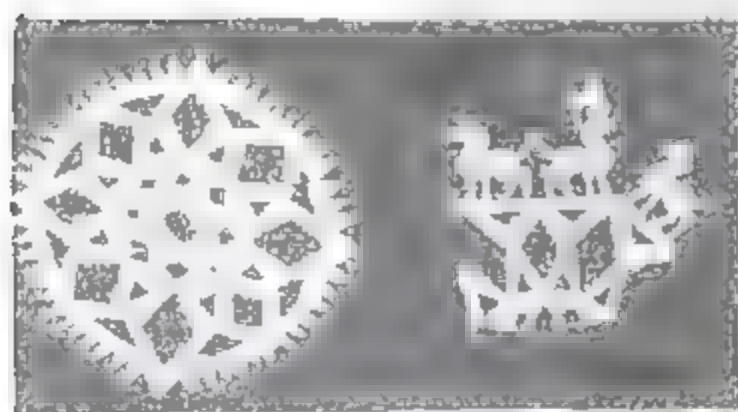


图 15-16 纸绘设色人物图

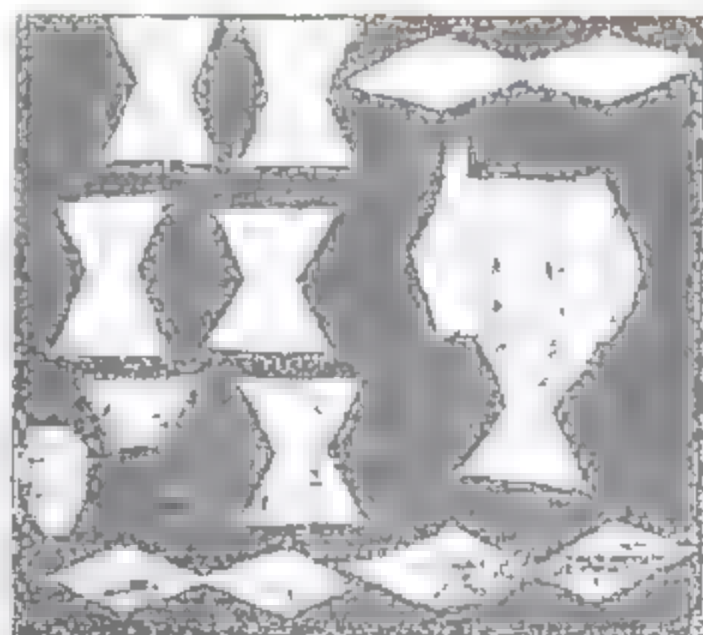
图 15-17 剪纸

此图是唐代剪纸，长 10 厘米，宽 5 厘米，现藏于北京故宫博物院。为现存世界最早剪纸。取自《新疆出土文物》(1975)

此图是唐代剪纸，长 10 厘米，宽 5 厘米，现藏于北京故宫博物院。为现存世界最早剪纸。取自《新疆出土文物》(1975)



(a) 八角形团花与对鹿团花残片



(b) 菱形剪纸

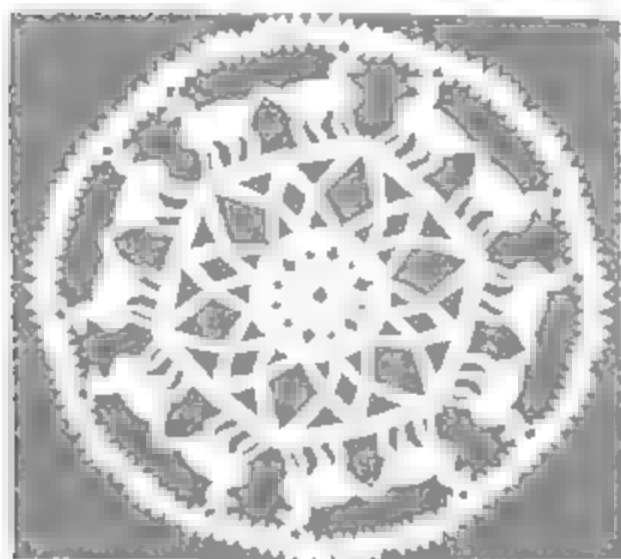


图 15-17 剪纸

图 15-18 唐初麻料硬黄纸写《妙法莲华经》

幅 26.1 厘米 × 17.3 厘米。将粘细麻纸染成黄色，再双面打蜡，研光，呈半透明状，有防水功能。唐代硬黄纸只出现于唐初。潘吉星藏。

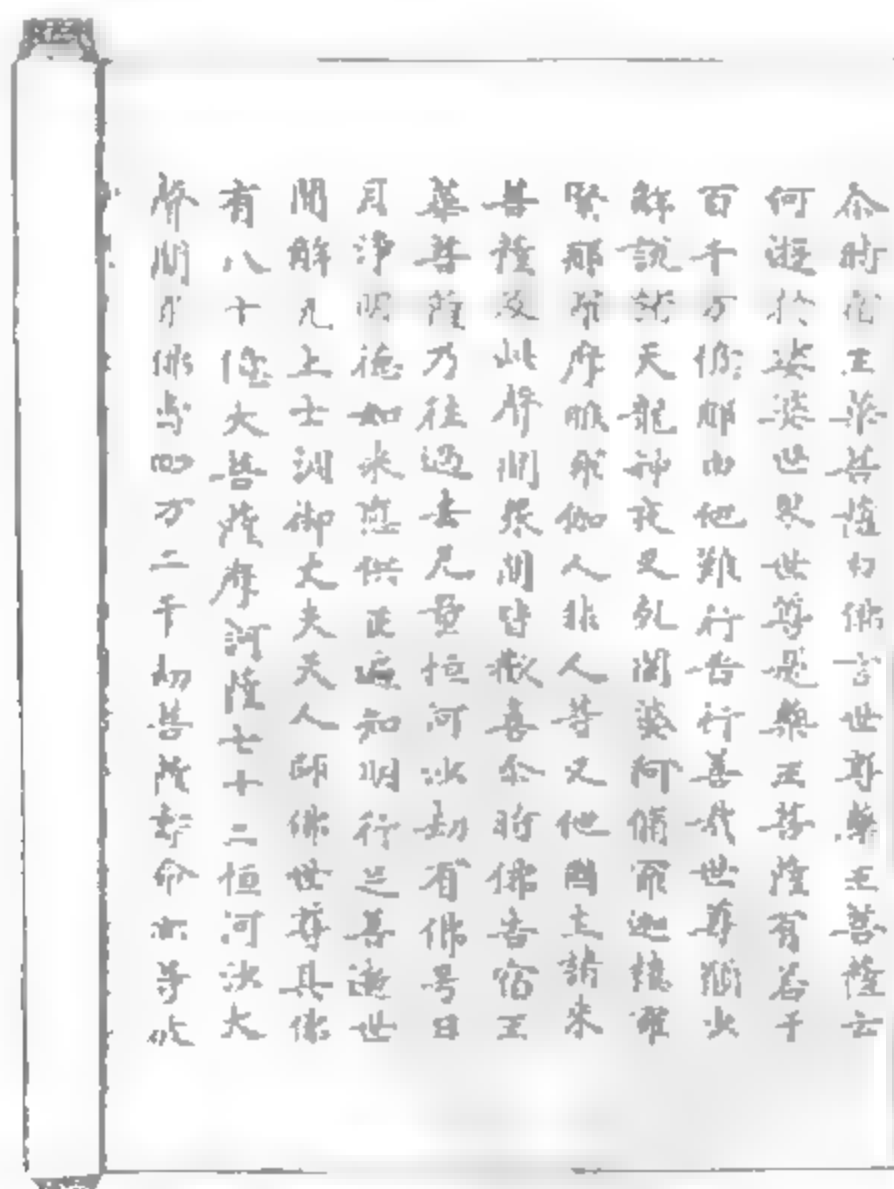


图 15-18 唐初麻料硬黄纸写《妙法莲华经》

图 15-19 桑皮纸彩绘《五牛图》

唐代画家韩滉（723~787）用桑皮纸彩绘的《五牛图》，由五纸连接而成，每纸各一牛，较大纸为21厘米×31.9厘米。故宫博物院藏。

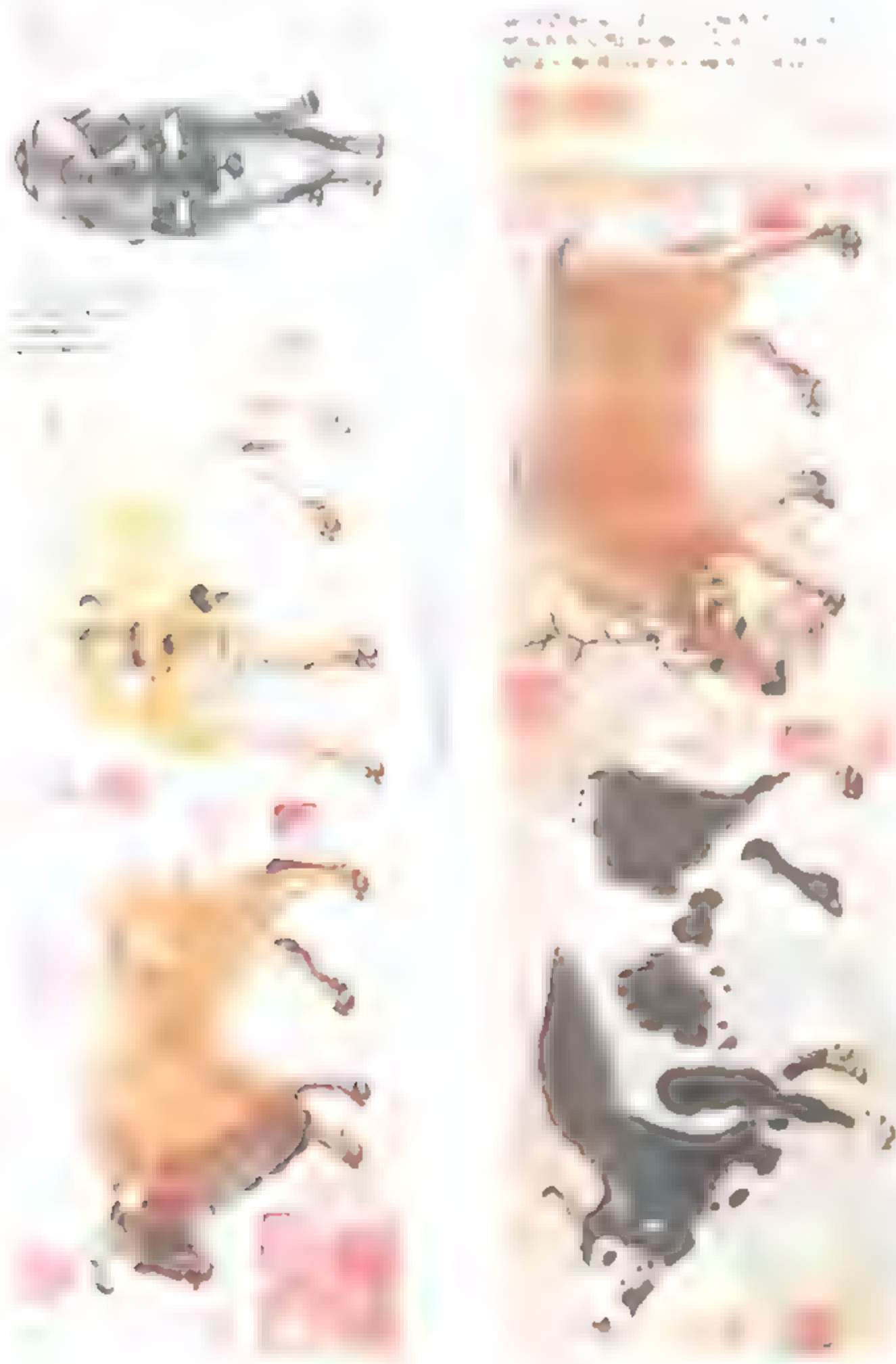




图 15-20 北宋李建中《同年帖》

北宋文人李建中（943～1108）《同年帖》（致友人书信），由大小二纸联成，其中小纸

为“同年帖”正文，大纸为“同年帖”跋语。

院藏

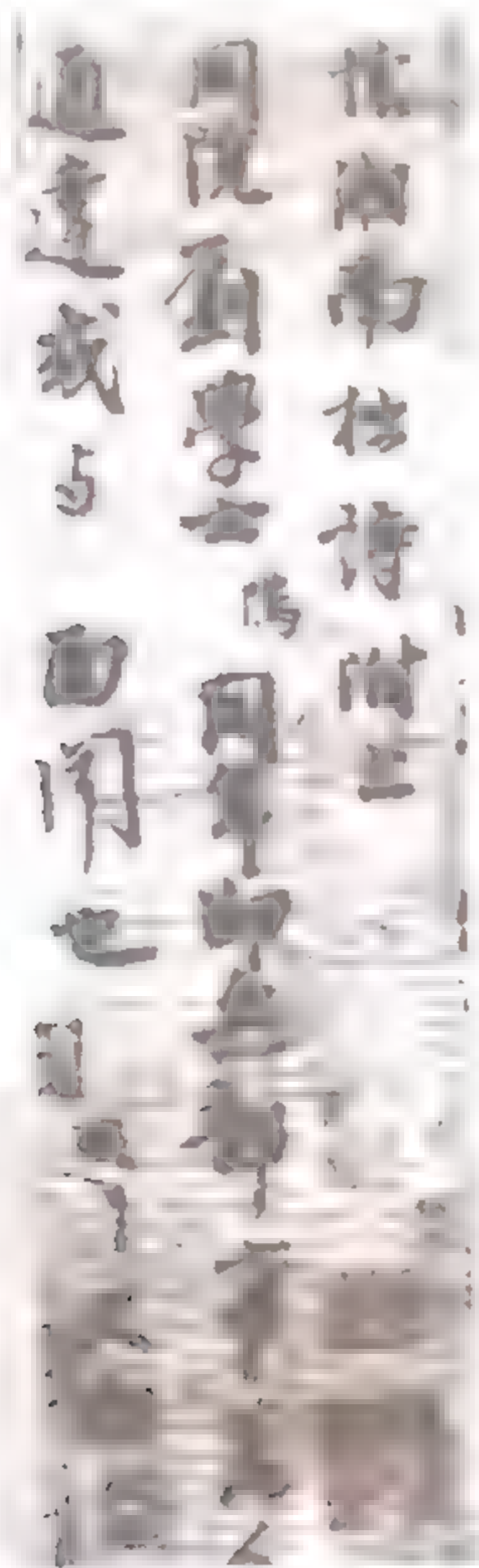


图 15-20 北宋李建中《同年帖》

图 15-21 北宋米芾《珊瑚帖》

此帖为米芾写给友人的一封信，内容为讨论书法艺术。全帖共 10 行，28 字。米芾在信中谈到了自己对书法的看法，以及对友人的评价。此帖现藏于故宫博物院。

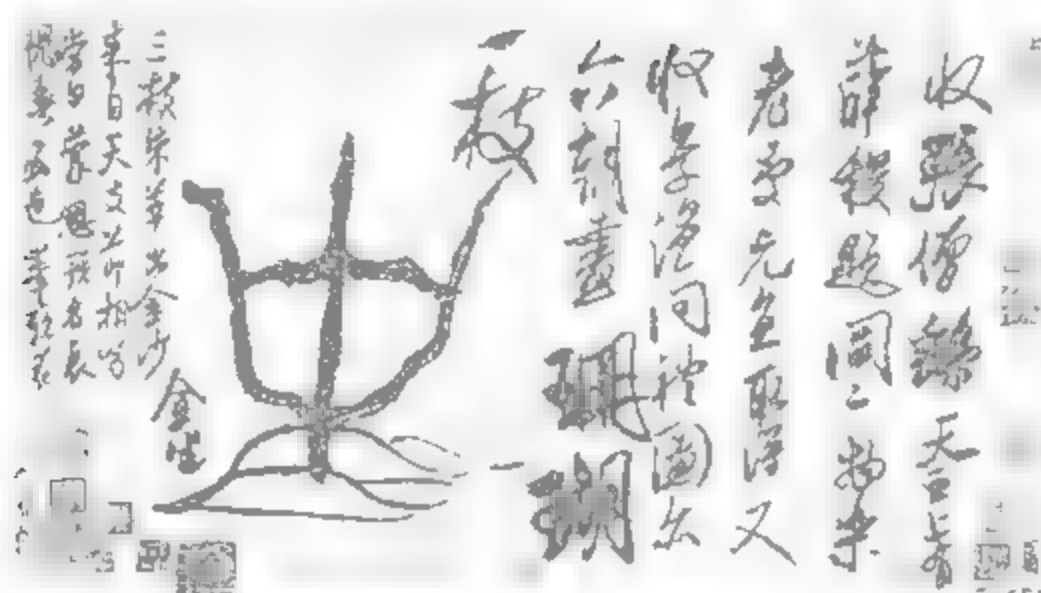


图 15-21 北宋米芾《珊瑚帖》

图 15-22 清仿元代明仁殿纸



图 15-22 清仿元代明仁殿纸

图 15-23 明宣德年造描金云龙纹彩色粉纸

明宣德五年（1430）造内府御用泥金绘云龙纹彩色粉笺，是官纸的一种。故宫博物院

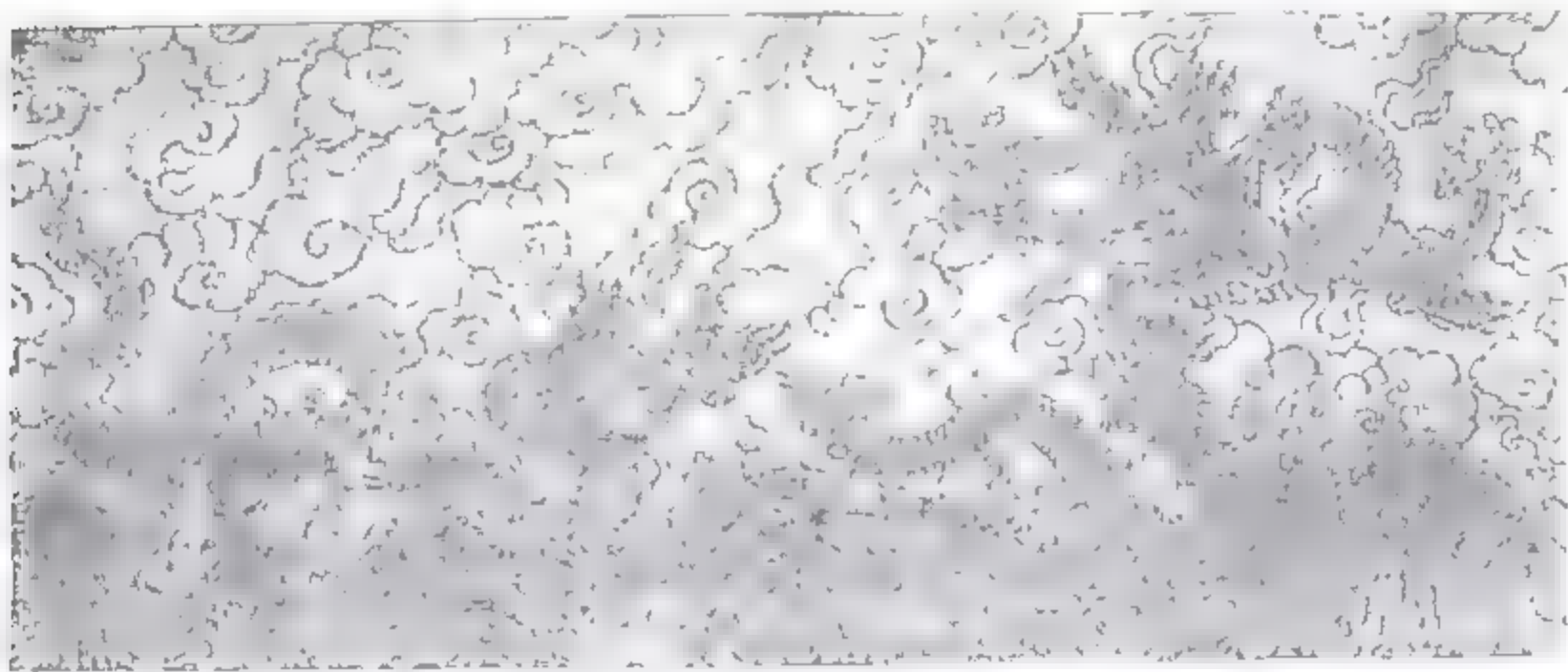
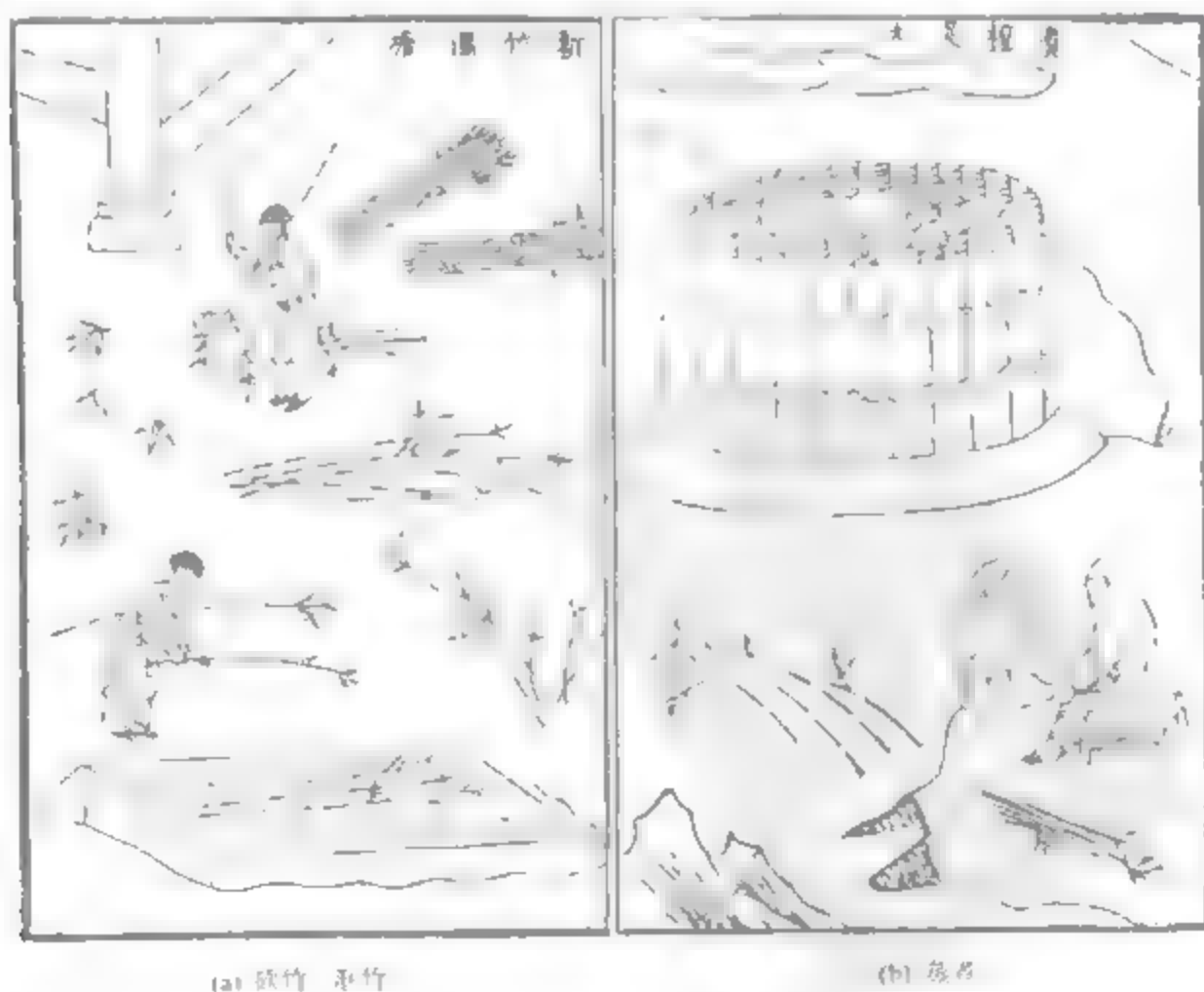


图 15-23 明宣德年造描金云龙纹彩色粉纸

图 15-24 《天工开物》中造竹纸流程图

《天工开物》（1637）中造竹纸流程见图 15-24（a）→（c）



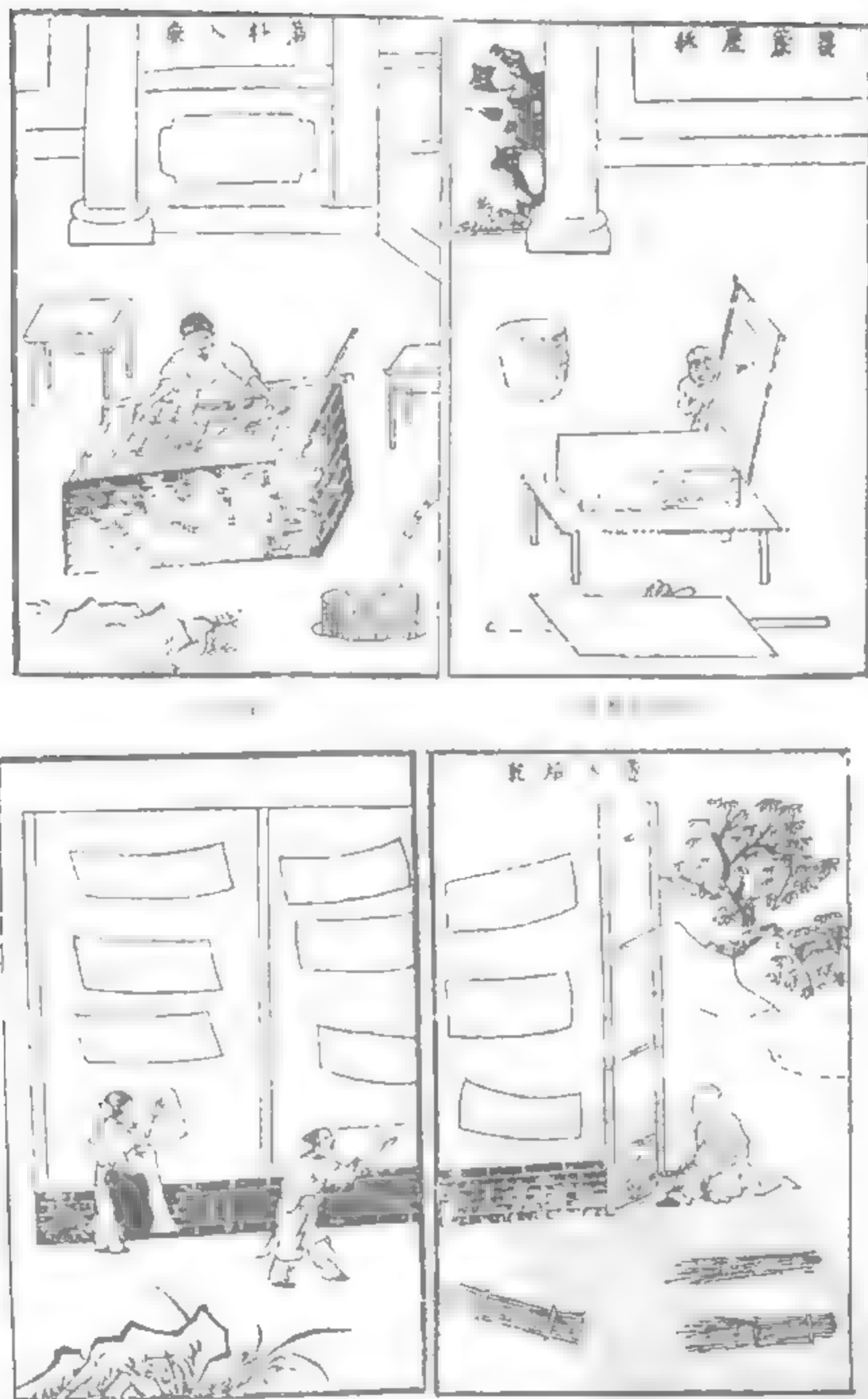


图 15 24 《天工开物》中造竹纸流程图

图 15-25 《梦溪笔谈》书影

此图展示了《梦溪笔谈》书籍的封面。封面为深红色，带有明显的垂直折痕，显示出书籍的厚度。封面材质为红丹（ $Pb_3O_4$ ）涂成，具有防蛀功能。中国国家博物馆藏。



图 15-25 《梦溪笔谈》书影

图 15-26 清代梅花玉版笈

此图展示了清代梅花玉版笈。笈面为白色，上面布满了黑色的梅花图案，形成一种独特的装饰效果。笈的右下角有一个小标签，上面写着“梅花玉版笈”。笈的材质为玉，具有防蛀功能。故宫博物院藏。

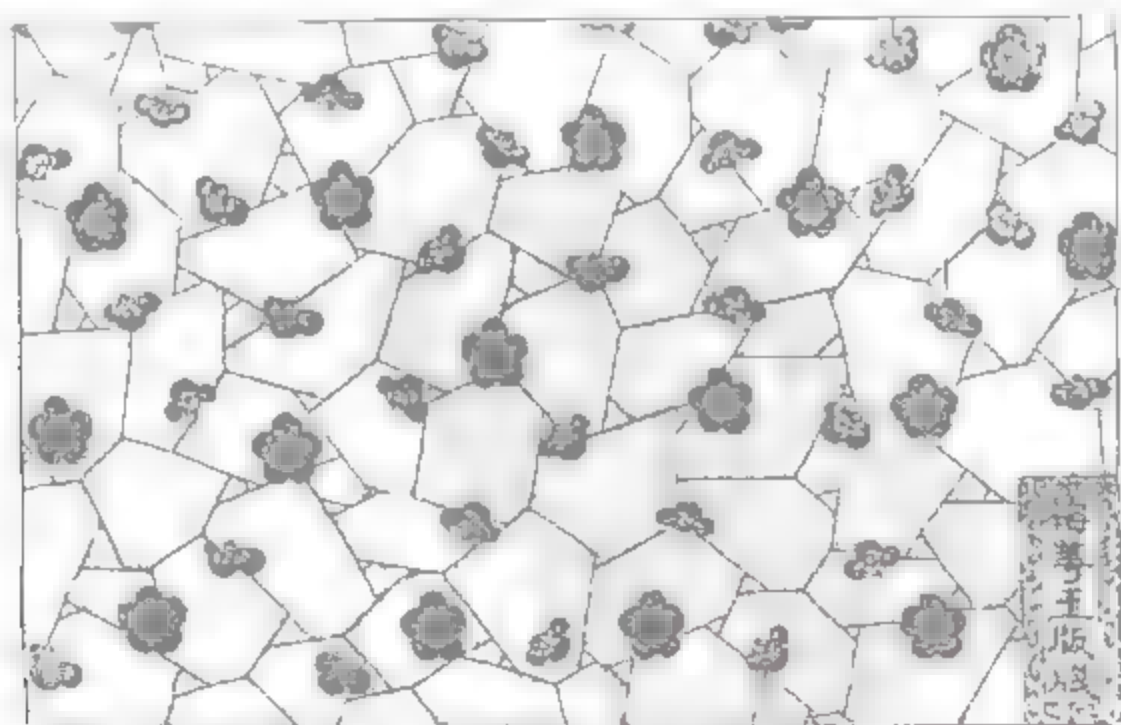


图 15-26 清代梅花玉版笈

图 15-27 描金山水蜡笺

清乾隆中，（1736—1795）内什，传存于上海博物馆。此图全用蜡笺，画上此图为一幅博物图。



图 15-27 描金山水蜡笺

图 15-28 西方人笔下的 19 世纪清代人造皮纸工艺图



图 15-28 西方人笔下的 19 世纪清代人造皮纸工艺图



图 15-29 唐太宗御书《温泉铭》刻石拓印本

南北朝(120~581)出现的石碑文字拓印技术为雕版印刷术的发明起了铺垫作用。图为敦煌石室出唐永徽五年(654)对太宗御书《温泉铭》刻石之拓印本 巴黎国家图书馆藏

图 15-29 唐太宗御书《温泉铭》刻石拓印本

图 15-30 唐初刻梵文陀罗尼咒印本之一页

1971年西安柴油机厂出土的唐初(7世纪)梵文陀罗尼咒单页印本,是现存世界最早印刷品,陕西省博物馆藏



图 15-30 唐初刻梵文陀罗尼咒印本之一页

图 15-31 唐武周刻本《无垢净光大陀罗尼经》

此经刻本，发现于新疆维吾尔自治区吐鲁番地区高昌回鹘遗址，现藏于美国哈佛大学燕京学社图书馆。



图 15-31 唐武周刻本《无垢净光大陀罗尼经》



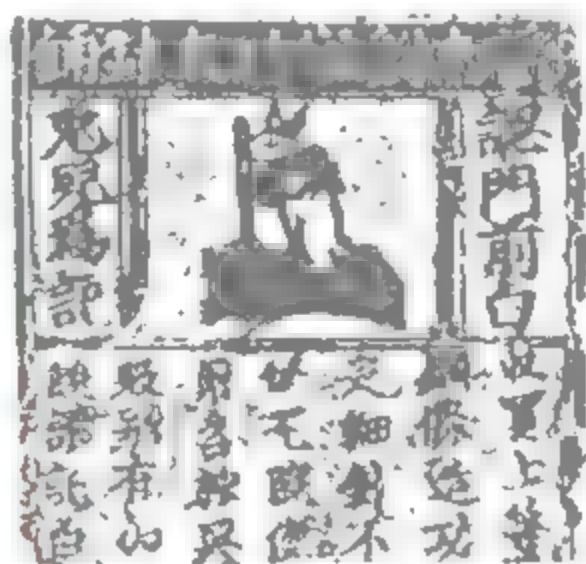


图 15-33 济南刘家针铺广告铜铸印版

北宋 铜版，正方形，扁平，原行横排，正又题为“济南刘家功夫针铺”，中本为圆形挑子图案，左右分书为“认门前白兔儿为记”，右有竖排七行“收买上等铜条造功夫针，不误不耗，不转刃，锋利，请记”这种针铺广告，说明当时已作商业广告，是印刷业发展的重要实物资料。现藏中国历史博物馆。



(a) “济南刘家功夫针铺”铜版



(b) “济南刘家功夫针铺”铜版印样

图 15-33 济南刘家针铺广告铜铸印版

图 15-34 北宋刻印书籍图

此图选自《梦溪笔谈》，描绘了北宋时期刻印书籍的场景。图中可见多位工匠在作坊内工作，有的负责刻版，有的负责排版，有的负责印刷。背景中有高大的书架，上面摆满了书籍。整个场景展示了北宋时期印刷业的繁荣景象。

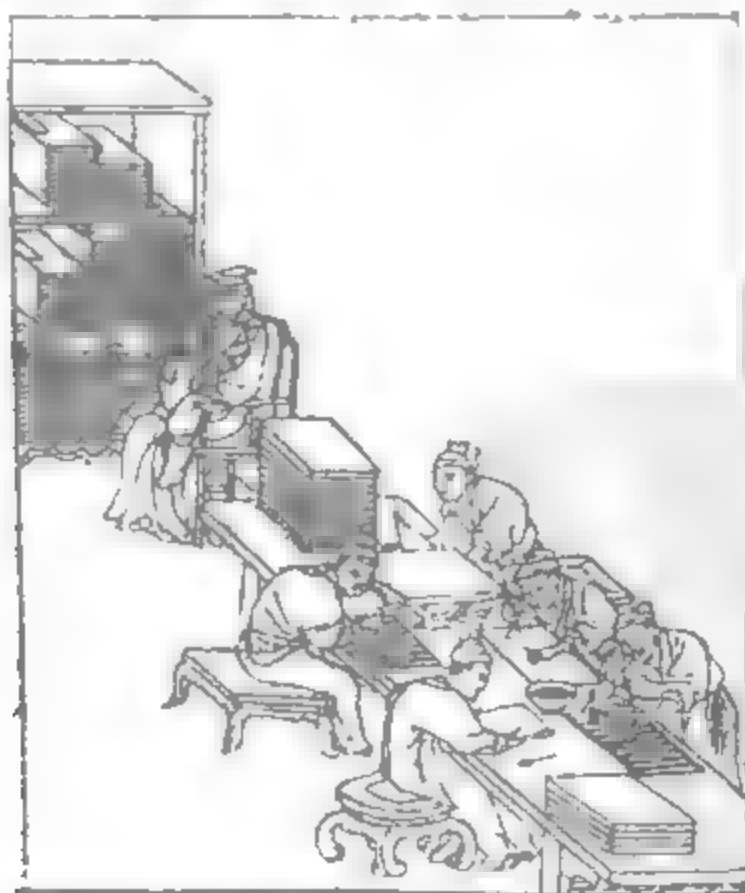


图 15-34 北宋刻印书籍图

图 15-35 北宋雕印大藏经之一页

北宋开宝六年（973）成都雕印的大藏经《开宝藏》中的《佛说阿惟越致遮经》。中国国家图书馆藏。

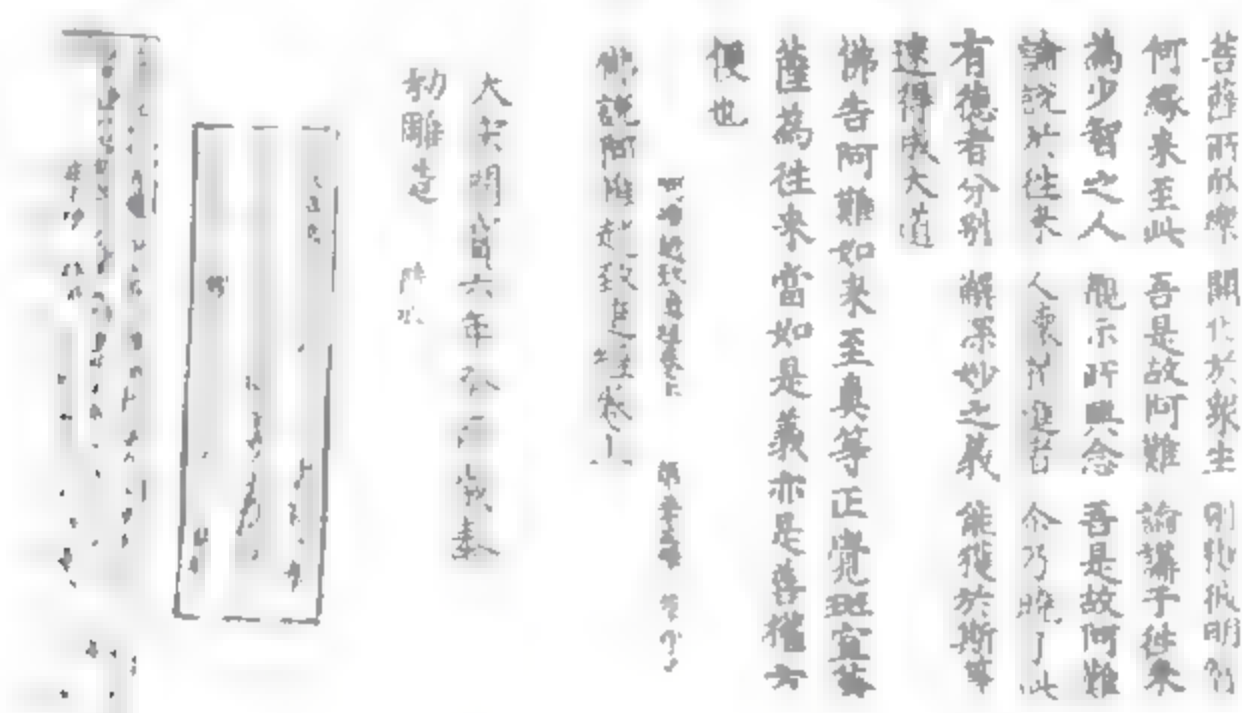


图 15-3 北宋雕印大藏经之一页

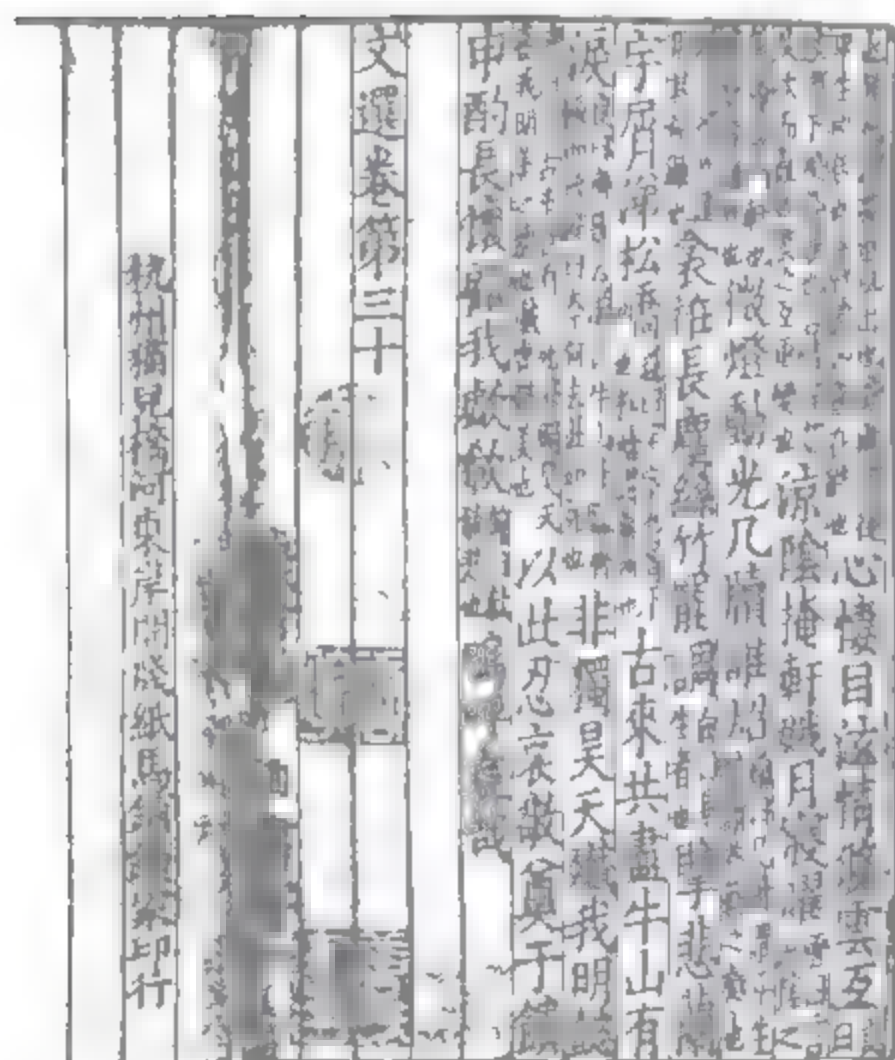


图 15-36 南宋刊桑皮纸书本之一页

南宋初绍兴年（1131—1162）杭州开隆纸马铺钟家书桑皮纸本《文选卷第三十》，版框 18.4 厘米×10.8 厘米，刻以杭州人鲍洵书宋体字。中国国家图书馆藏。

图 15-36 南宋刊桑皮纸书本之一页

图 15-37 《四美人图》

《四美人图》（图 15-37），唐代，纸本，设色。此图描绘了四位美人，她们身着华丽的服饰，姿态各异，或坐或立，或舞或歌。画面构图严谨，色彩鲜艳，线条流畅，体现了唐代绘画的高超技艺。现藏于俄罗斯圣彼得堡的米塔什（Ermitazh）博物馆。



图 15-38 西夏文本活字本书影

1991年宁夏贺兰县拜寺沟方塔内发现的西夏文本活字本《吉祥遍至口和本续》(1150~1180),宁夏回族自治区博物馆藏。



图 15-38 西夏文本活字本书影

图 15-39 《梦溪笔谈》书影

宋 沈 括 著 陈 旉 校 刻 本 德 九 年 (1305) 东 山 书 院 刊 本。

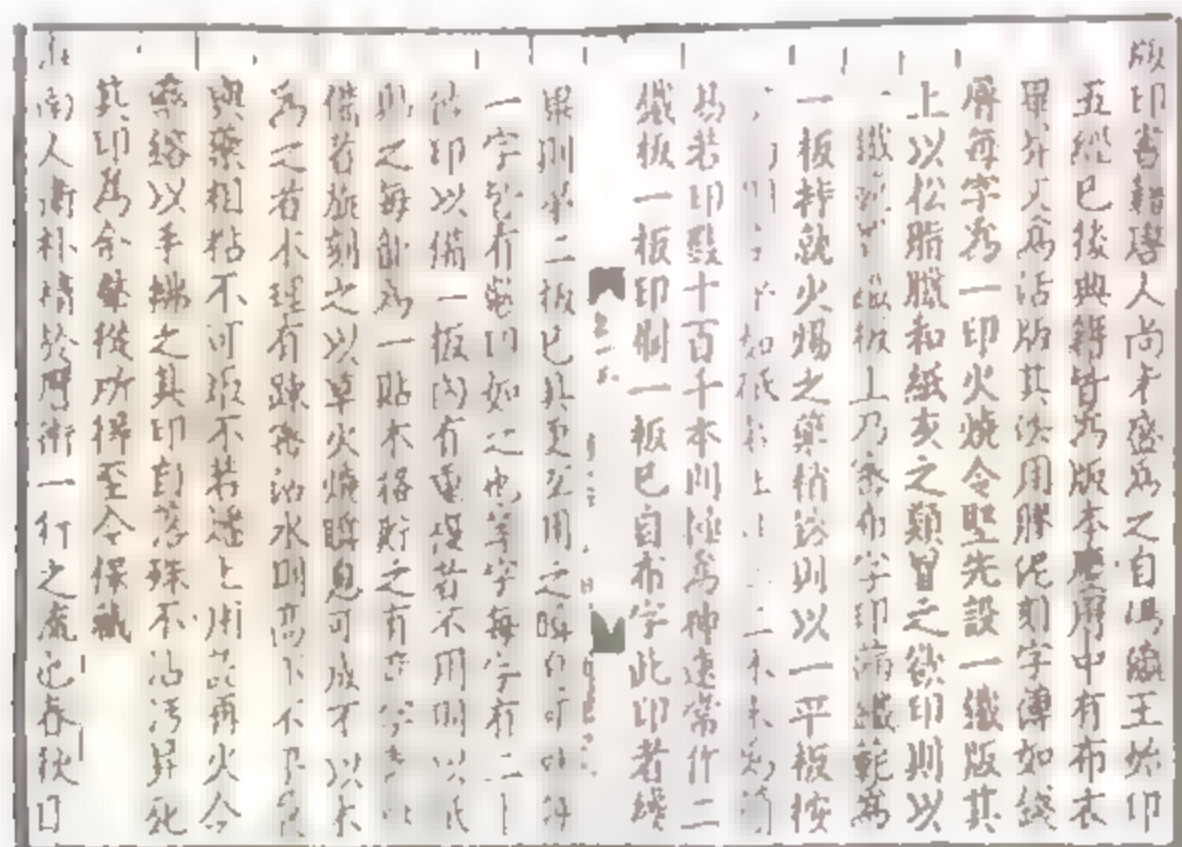


图 15-39 《梦溪笔谈》书影

图 15-40 北宋泥活字本《无量寿佛经》

1. 北宋泥活字本《无量寿佛经》局部。现藏于北京故宫博物院。取自《文物》，1987（5）。



图 15-40 北宋泥活字本《无量寿佛经》

图 15-41 西夏文泥活字印经折本《维摩诘所说经》

图 15-41 西夏文泥活字印经折本《维摩诘所说经》局部。现藏于北京故宫博物院。取自《文物》，1994（3）27。

图 15-42 金代印“贞祐宝券”拓片

图 15-42 金代印“贞祐宝券”拓片局部。现藏于北京故宫博物院。取自《文物》，1994（3）27。

图 15-43 王桢《农书》载《造活字印书法》

图 15-43 王桢《农书》载《造活字印书法》局部。现藏于北京故宫博物院。取自《文物》，1994（3）27。

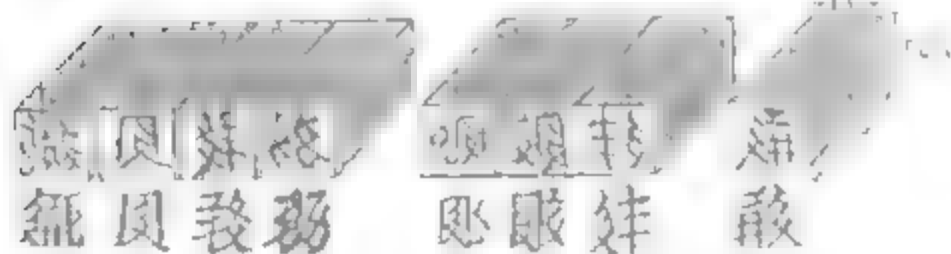


图 15 11 西夏文泥活字印经折本 唯摩诃经说字

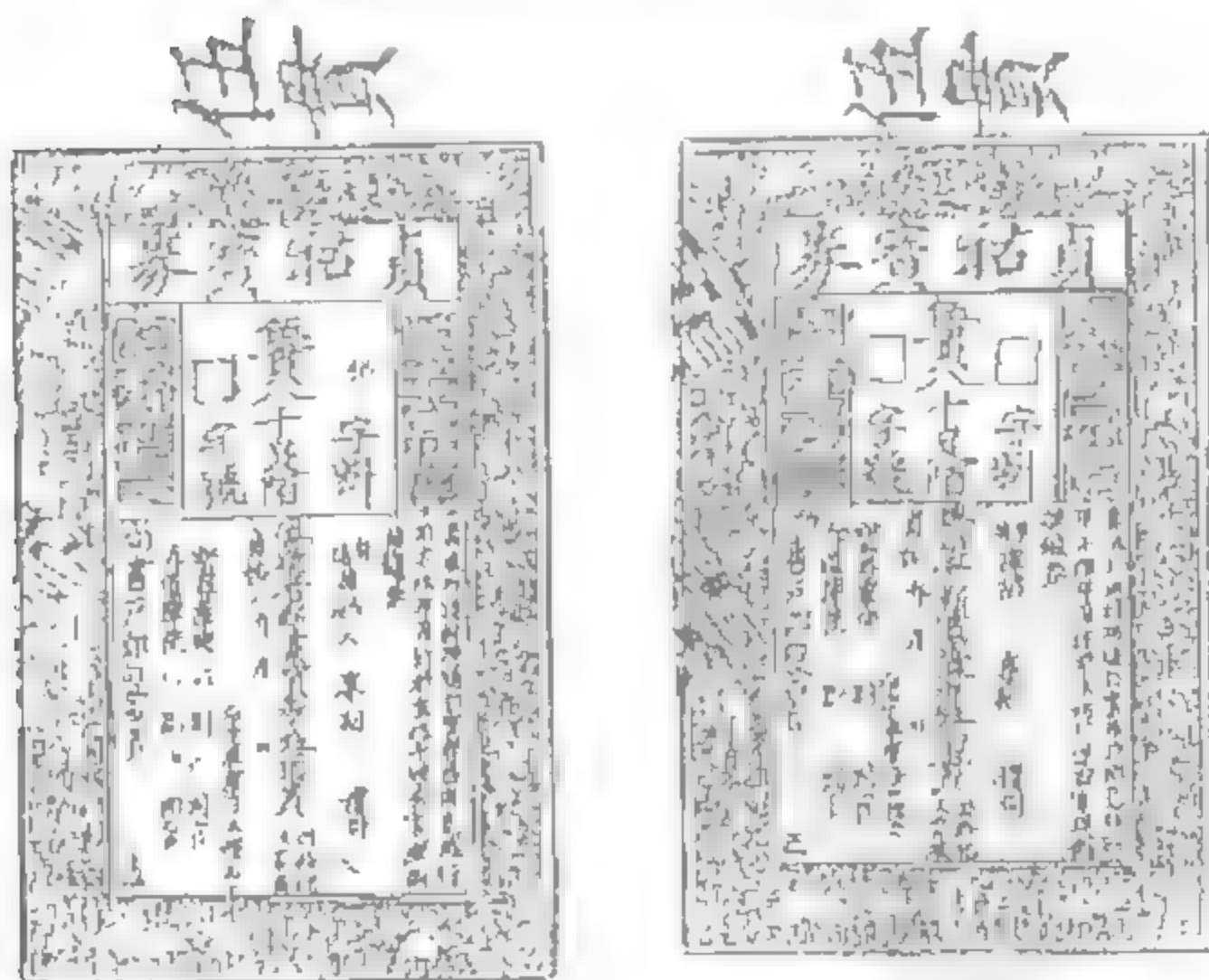
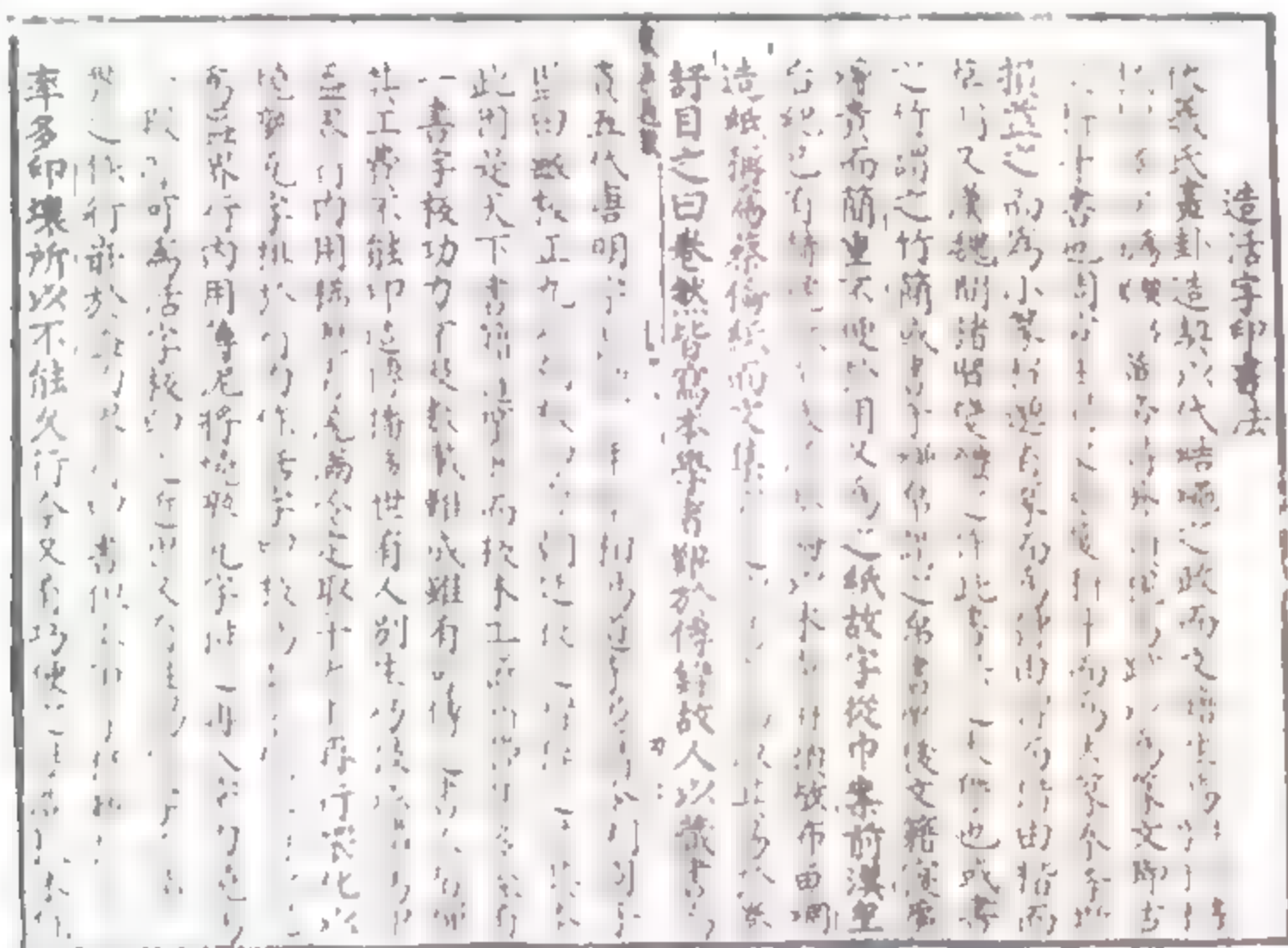


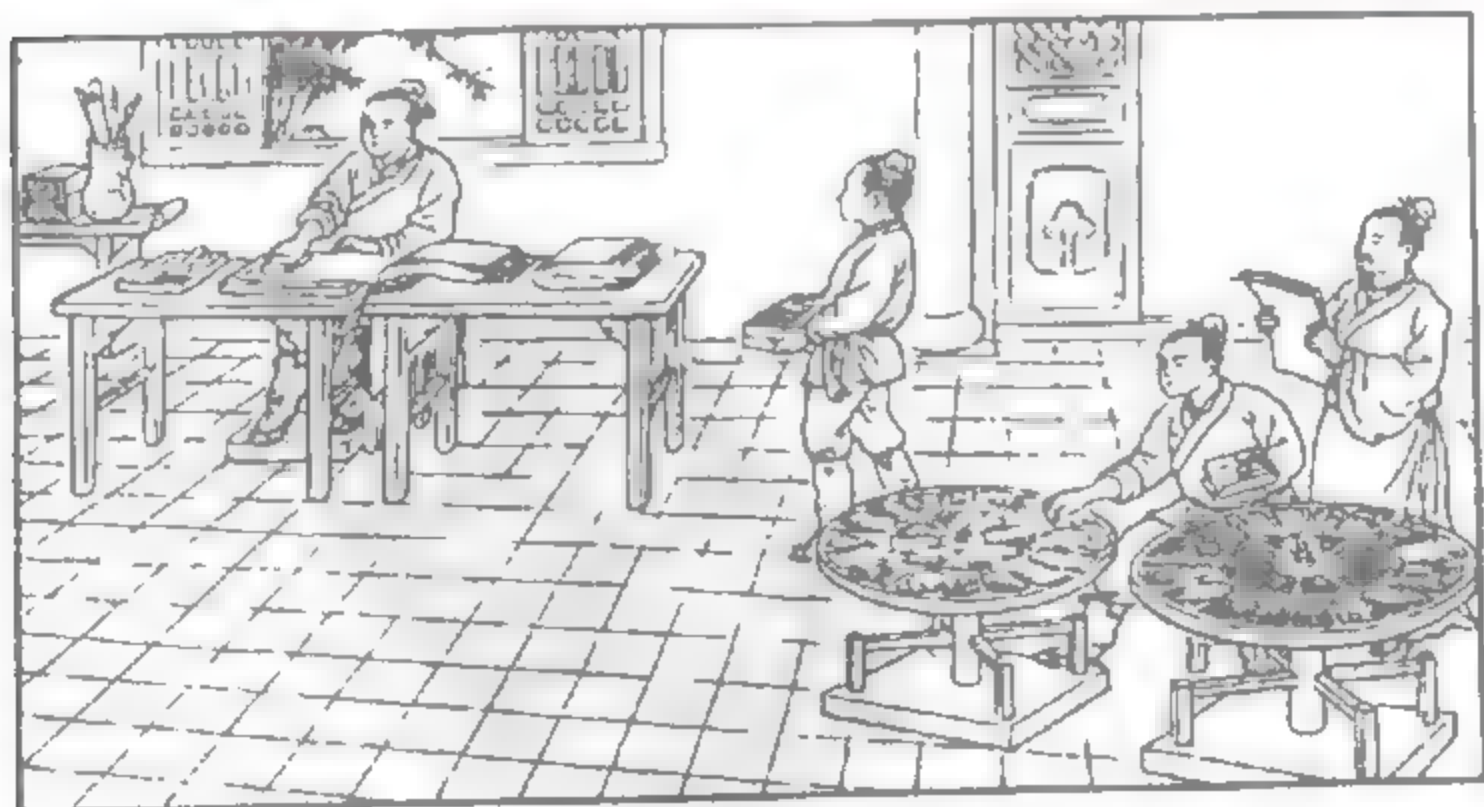
图 15 42 金代印“贞祥宝券”拓片



元貞元年（1293）王桢发明贮存活字转盘，并用于排印书籍，以代替宋代（11世纪）贮存活字的大木柜。图15-43（b）据其《造活字印书法》（1248）的叙述绘成，引自刘国钧《中国印刷史》（1962）。



(a) 王桢《农书》359



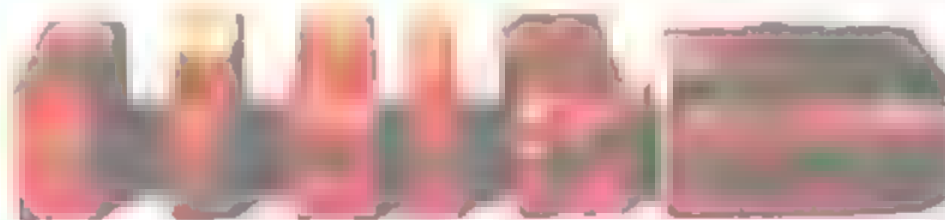
(b) 造活字印书1

图15-4 王桢《农书》载《造活字印书法》



图 15-44 回鹘文木活字

回鹘文木活字，由回鹘人发明，是世界上最早的木活字。其字形为方形，长 1~2.6 厘米。巴黎葛迈博物馆 (Musée Guimet) 藏。



(a) 回鹘文木活字



(b) 回鹘文木活字

图 15-44 回鹘文木活字

图 15-45 朱、墨双色印本《金刚经注》

《金刚经注》是唐代高僧玄奘法师所译《金刚般若波罗蜜经》的注释。此图展示了该经注的朱、墨双色印本。图中可见经文与注释，以及一幅描绘佛陀说法的插图。原藏南京中央图书馆，现藏台北。

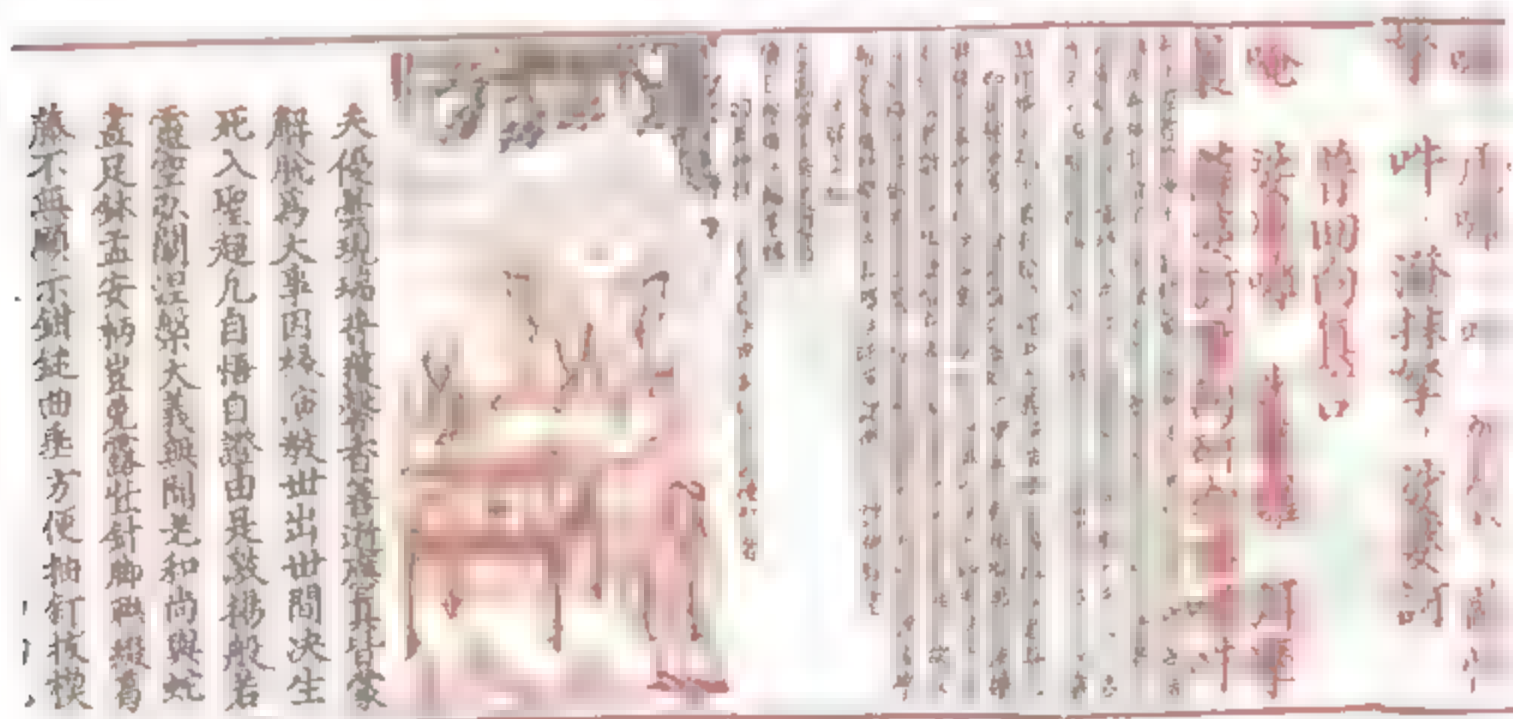


图 15-45 朱、墨双色印本《金刚经注》

图 15-46 “大明通行宝钞”铜版

“大明通行宝钞”铜版，在南京市铸印局存有“大明通行宝钞”铜版，铜版以版，高约 10 厘米，宽约 8 厘米，厚约 1 厘米。版面上有五个不同编号，用于变换印版背面凹槽内的铜活字。



1 正面拓片

2 背面拓片，有“泉字拾号”  
五个铜活字，排入凹槽中

(a) “大明通行宝钞”



(b) “大明通行宝钞”铜版

图 15-46 “大明通行宝钞”铜版

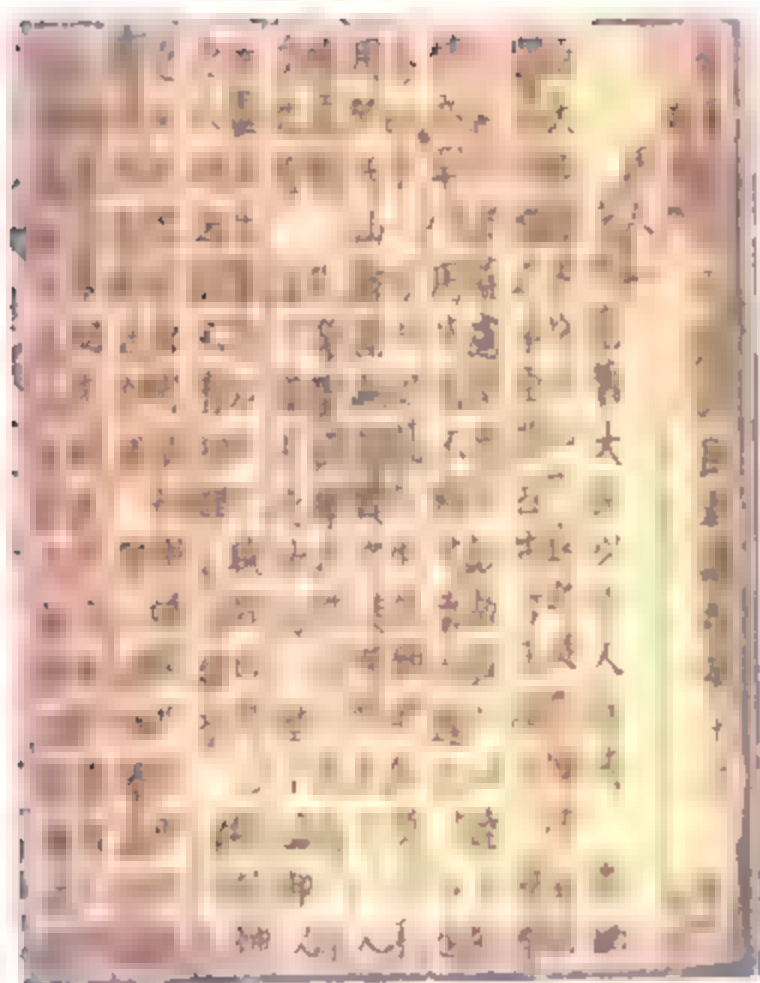


图 15-47 《容齋隨筆》书影

图 15-47 《容齋隨筆》书影

明弘治八年（1495）无锡华岳（1439~1515）会通馆印铜活字本《容齋隨筆》，版框 23 厘米×15.5 厘米。中国国家图书馆藏。

图 15-48 明铜活字蓝墨印本《墨子》书影

明嘉靖三十一年（1552）福建芝城（建宁府）出版的铜活字蓝墨印本《墨子》15 卷。中国国家图书馆藏。

图 15-49 明彩色套印本《十竹斋书画谱》

明万历七年—崇祯六年（1627~1633）徽州休宁人胡正言（约 1582~1674）在南京主持以多版多色套印技术出版的四册本《十竹斋书画谱》，至 1633 年全部工程完成，此为书样之一。上海博物馆藏。

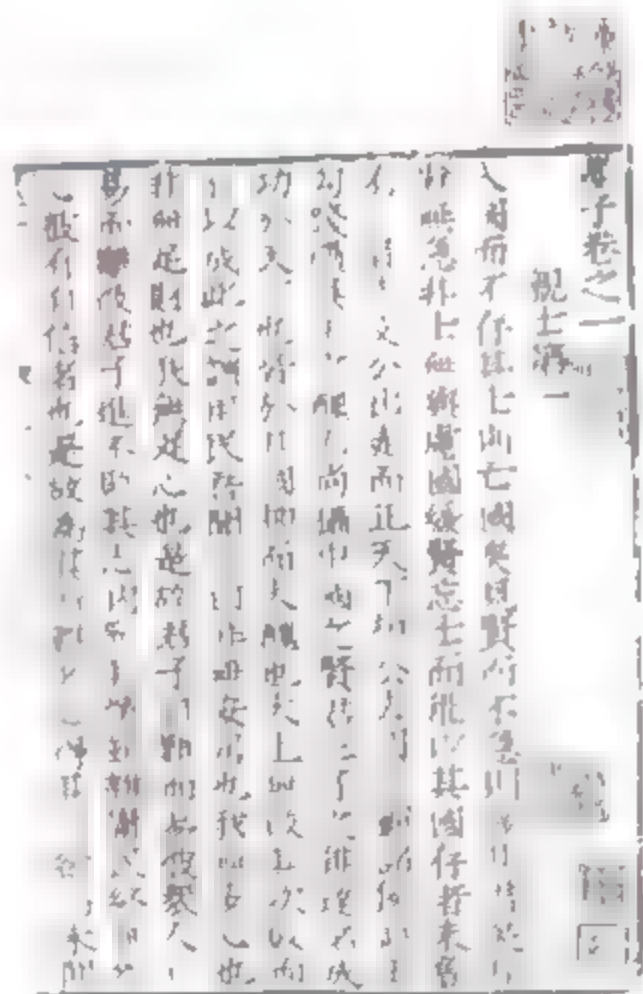


图 15-48 明铜活字蓝墨印本《墨子》书影



图 15-50 明彩色套印本《萝轩变古笺谱》

明天启六年（1626）福建龙溪人饒繼祖（字夢軒，約 1590～1639）在南京主持以多版多色套印技術出版的二冊本《夢軒變古箋譜》，版框 21 厘米×14.5 厘米。上海博物館藏。



图 15-50 明彩色套印本《萝轩变古笺谱》

图 15-51 清木活字印书工艺过程图

(约 1724~1795)《武英殿聚珍版程式》(1776)。



图 15-51 清木活字印书工艺过程图

图 15-52 木活字本《武英殿聚珍版程式》

清乾隆三十八年（1773）刻，武英殿聚珍版木活字本《武英殿聚珍版程式》。此书作者为丁德保，他在书中详述了活字排版的程序，是研究中国活字印刷技术史中一重要文献。

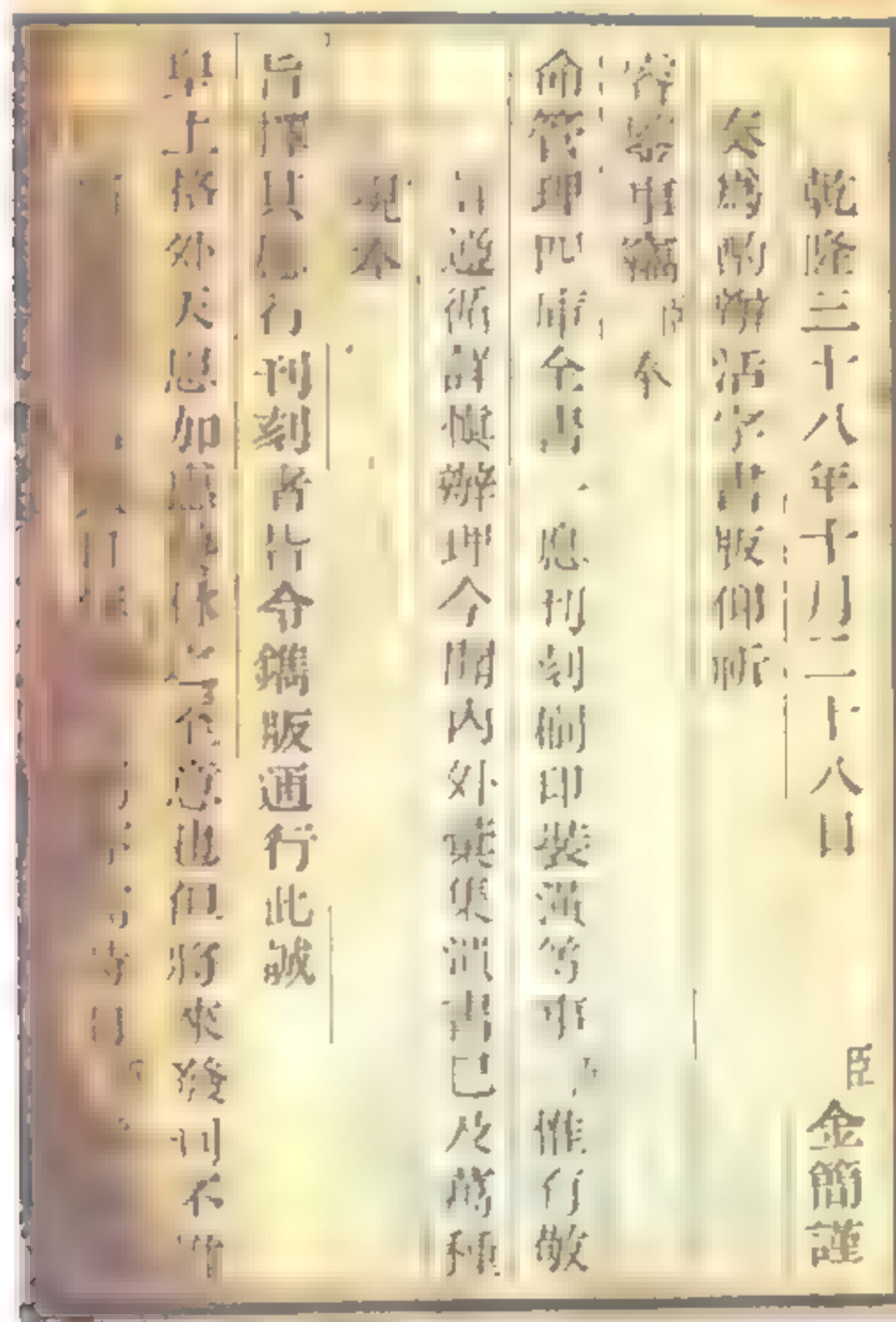


图 15-52 木活字本《武英殿聚珍版程式》

图 15-53 清翟金生刊泥活字本《泥版试印初编》

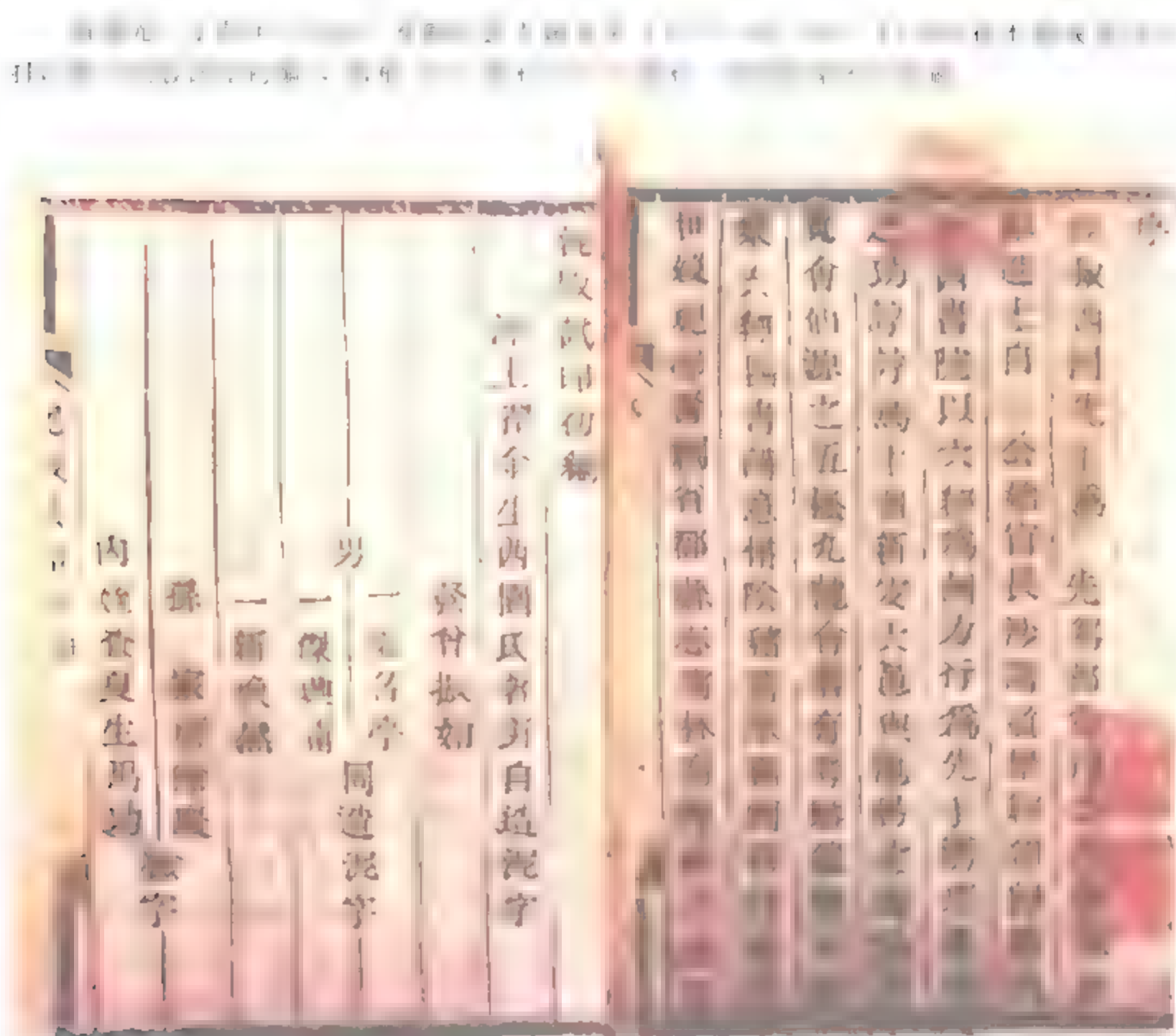


图 15-53 (续)

## 第十六章 度 量 衡

[illegible]

行为准则和技术手段。

径。它是计量史上中国的一大创造。

[illegible][illegible]

合性课题。

图 16-1 商代牙尺

$$1 - \frac{1}{n} + \frac{1}{n^2} - \frac{1}{n^3} + \dots = \frac{1}{1 - \frac{1}{n}} = \frac{n}{n-1}$$



刻 10 分。表面已剥蚀。今藏中国国家博物馆



图 16-1 商代牙尺

图 16-2 战国铜尺

传 1931 年河南洛阳金村东周墓出土，长 19.5 厘米，宽 1.7 厘米，厚 0.4 厘米，仅在尺的一侧刻 10 寸，第 1 寸内刻 11 格。其余 9 寸未刻分，5 寸处刻交午线。据考，为战国中晚期器物。今藏南京大学。

图 16-3 满城汉墓铁尺

1968 年河北满城西汉中山靖王墓出土，两面有错金云纹，正背面各等分十寸，其中一面第三寸为三等分，第五寸为五等分，第七寸为七等分，第九寸为九等分，其余各寸未刻分。长 23 厘米，宽 1.2 厘米，厚 0.2~0.25 厘米。今藏广西壮族自治区博物馆。

图 16-4 贵县罗泊湾木尺

1976 年广西贵县罗泊湾汉墓出土。杉木制，表面光滑平整。正面刻十寸，未刻分。正中刻十字交午。刻线内填红漆。一端有孔。全长 23 厘米，宽 1.2 厘米，厚 0.2~0.25 厘米。今藏广西壮族自治区博物馆。

图 16-5 宁夏固原象牙尺

1974 年宁夏固原大坑塬东汉墓出土。两侧刻寸，未刻分。中饰流云纹，两端饰菱纹。纹饰朱漆。具汉代彩绘风格。长 22.95 厘米。今藏宁夏回族自治区博物馆。

图 16-6 梧州铜尺

1973 年广西梧州郊区东汉墓出土。两面刻有夔龙纹，侧刻十寸，一端有孔。长 72 厘米。今藏梧州市博物馆。



图 16-2 战国铜尺



图 10-4



图 10-4 贵县罗泊湾木尺

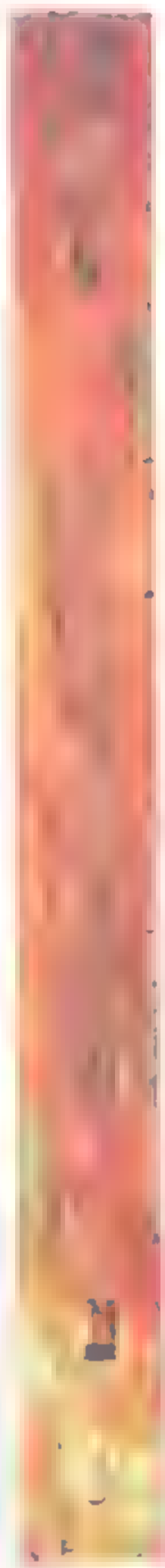


图 10-5 宁夏固原象牙尺

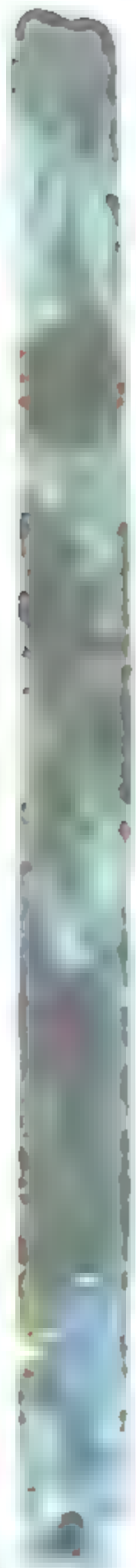


图 10-6 梧州铜尺

图 16-7 甘肃定西铜丈

1. 铜丈。今藏台北故宫博物院。



图 16-7 甘肃定西铜丈

图 16-8 嘉峪关骨尺

1. 骨尺。今藏台北故宫博物院。

图 16-9 唐代象牙尺

1. 象牙尺。今藏上海博物馆。



图 16-8 新绛关骨尺



图 16-9 唐代象牙尺

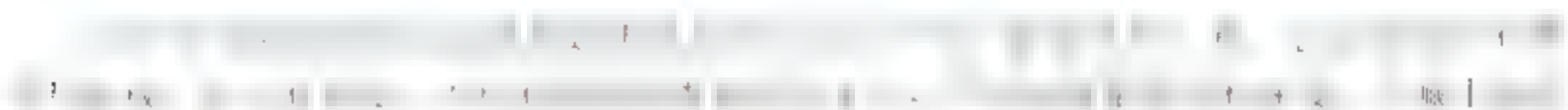
图 16-10 唐木尺

1937 年新疆吐鲁番阿斯塔那 191 号唐墓出土。正面刻十寸，未刻分。两端已磨光亮，与日常用尺。长 29.3 厘米。今藏新疆维吾尔自治区博物馆。



图 16-10 唐木尺

图 16-11 新莽铜卡尺



家博物馆



图 16-11 新莽铜卡尺

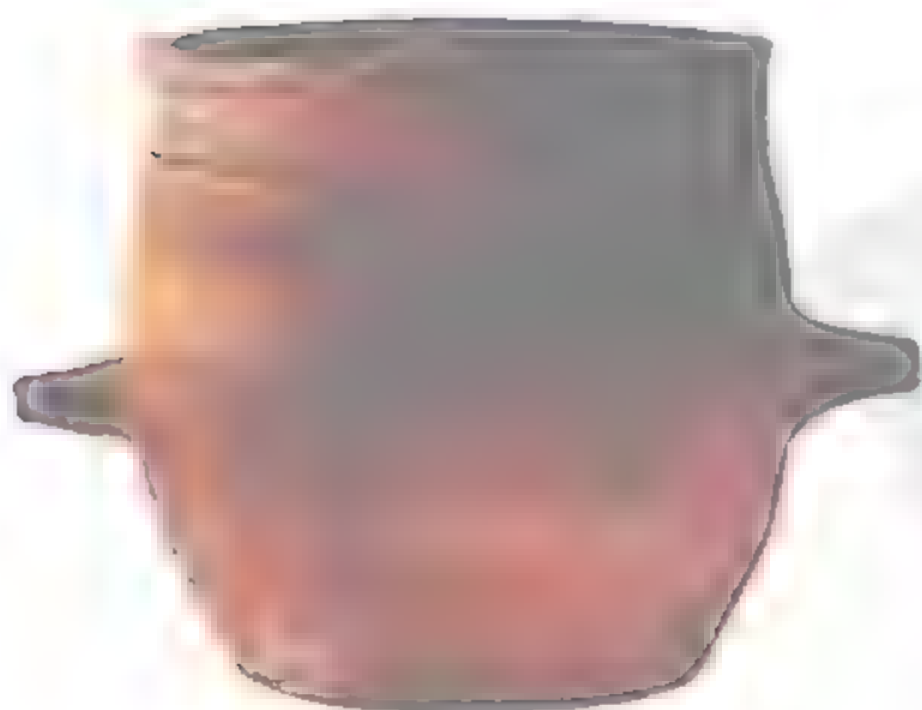


图 16-12 战国陶量

图 16-12 战国陶量

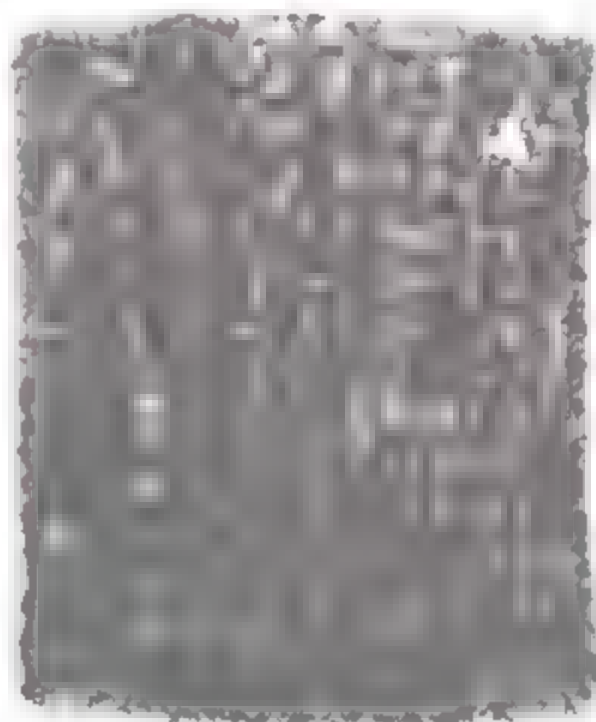
1951 年山东邹县纪王城出土。泥质灰陶，直口，深腹，平底，腹两侧对称横柄。内底戳印“公”字，示意仓廩用量具。高 33 厘米，口径 30 厘米，可容 20 000 毫升，容量与齐国釜相当。今藏山东省博物馆。

图 16-13 战国子禾子釜、陈纯釜

子禾子釜，出土于湖北随州，高 39 厘米，口径 23 厘米，底径 18 厘米，容积 20 460 毫升；陈纯釜，出土于湖北随州，高 39 厘米，口径 23 厘米，底径 18 厘米，容积 20 460 毫升。二者之差数为 10 毫升。子禾子釜铭文，陈纯釜铭文，二者之差数为 10 毫升。子禾子釜铭文，陈纯釜铭文，二者之差数为 10 毫升。



(a) 子禾子釜



(b) 子禾子釜铭文



(c) 陈纯釜



(d) 陈纯釜铭文

图 16-13 战国子禾子釜、陈纯釜



图 16-14 安邑下官钟

图 16-14 安邑下官钟

1933年陕西咸阳塔儿坡出土战国早期  
安邑下官钟，椭圆形体、敛口、  
盖上有三环钮、云饰，腹两侧铸  
有铭文，自全腹下四分之三起，  
腹部铭文，自名为“钟”，  
并有“一”、“二”、“三”等字，颈部刻一  
线，并“至此”二字，系容量标准之标  
记。口沿另有五字，记容积，但字体与腹  
部铭文不同，为秦人字体。此原系魏  
器，后落入秦人之手。通高 56 厘米，  
口径 19 厘米。今藏咸阳市博物馆。

图 16-15 战国楚铜量

1933年安徽寿县朱家集出土。战国  
后期量器。形似杯，直口、深腹、平底，  
腹一侧有环钮。大者高 12.2 厘米，口径  
11.7 厘米，腹深 11.5 厘米，容 1140 毫  
升，重 1.5 千克。小者高 6.3 厘米，口  
径 6.4 厘米，容 200 毫升。今藏安徽  
博物馆。



图 16-15 战国楚铜量

图 16-16 商鞅铜方升

上海博物馆藏商鞅铜方升一具。全长 18.7 厘米，内方升之  
长 12.4771 厘米，宽 6.9712 厘米，  
高 4.18323 厘米，计算容积为  
22.15 立方厘米。器长方形，  
有短柄，器壁一面及底部均刻铭  
文。由铭文可知，此器乃秦孝公



图 16-16 商鞅铜方升

图 16-17 秦廿六年诏版、秦二世诏版

秦廿六年诏版 [图 16-17 (a)]，为秦去令诏书。1961 年陕西咸阳长陵车站出土。长方  
形，长 11.5 厘米，宽 6.5 厘米，厚 0.5 厘米。表面刻有诏书，文字清晰，为秦代  
诏书之典型。秦二世诏版 [图 16-17 (b)]，为秦二世诏书。1961 年陕西咸阳长陵车站出土。  
长方形，长 11.5 厘米，宽 6.5 厘米，厚 0.5 厘米。表面刻有诏书，文字清晰，为秦代  
诏书之典型。



(a) 秦廿六年诏版



(b) 秦二世诏版

图 16-17 秦廿六年诏版、秦二世诏版





图 16-20 平都铜梯量

[illegible]

월 16 20 平部銀兩

图 16-21 满城汉铜量

1968年河北满城西汉中山靖王墓出土。椭圆形环，侈口，内壁斜直，素面，无纹饰。长1.5厘米，宽1.2厘米，厚0.5厘米。现藏河北省博物馆。



廣城又謂邑

图 16-22 满城汉镬

衔环一对。口沿上铭文“中山内府铜镬”等24字。高22.5厘米，口径41厘米，腹径37.3厘米，底径14厘米，容积18570毫升。今藏河北博物院。



图 16-22 满城汉镬



图 16-23 代食官饔钟

图 16-23 代食官饔钟

1961年山西太原东太堡出土西汉定量铜质容器。器形似壶，圆口、短颈、鼓腹、平底、圈足。腹上部有对称铺首衔环。腹饰宽带纹一周，并有铭文“代食官饔钟，容十斗第十”字样。通高16厘米，口径18厘米，底径20厘米，腹径31.5厘米，实测其容为20400毫升。今藏山西省博物馆。

图 16-24 夷道官铜斛

斛又作斛，为升，内刻有孔手，腹刻有“夷道官”三字，又刻“斛”字。此斛为升的具，其容量为 1 斗，即 10 升，底径 34 厘米，实测容量为 20 300 毫升。今藏辽宁省博物馆。



图 16-24 夷道官铜斛

图 16-25 新莽诏版

1982 年甘肃合水县定祥村出土。诏版正方形，正面篆书九行 81 字。有“同律度量衡，稽当前人”，“龙在己巳，岁次实沈，初班天下，万国永遵”等字。“己巳”即新莽始建国元年（公元 9 年），诏版统一度量之制。今藏甘肃省博物馆。



图 16-25 新莽诏版



图 16-28 新莽铜嘉量

新莽嘉量现在只打有量器，将各种升、斗、斛等集于一器之中。嘉量有铭文，可以证明其被造之时间。其铭文为：「嘉量，上为斛，下为斗，中为升；右目斗被，左分，右合，中为升。」其铭文之位置，即与图 16-28 所示之「嘉量」在升体，其铭文之位置，即与图 16-28 所示之「嘉量」在升体，其铭文之位置，即与图 16-28 所示之「嘉量」在升体。

量器名	口径/厘米	容量/升	容量/斗	容量/斛
斛	3.231			
合	3.29			
升	6.494			
斗	32.5645			
斛	32.916			



图 16-28 新莽铜嘉量

图 16-29 建武十一年大司农铜平斛

建武十一年大司农铜平斛，为东汉光武帝建武十一年（公元 25 年）所铸。其铭文为：「建武十一年大司农铜平斛，容一石。」其铭文之位置，即与图 16-29 所示之「建武十一年大司农铜平斛」在斛体，其铭文之位置，即与图 16-29 所示之「建武十一年大司农铜平斛」在斛体。



图 16-29 建武十一年大司农铜平斛

图 16-30 光和二年大司农铜平斛

光和二年大司农铜平斛，高 1.1 米，口径 0.6 米，重 1.1 吨。此斛为光和二年（191 年）所铸，是东汉末年大司农的官斛。其形制与建武十一年大司农铜平斛相似，但口径较大，高度较低。此斛现藏于上海博物馆。



图 16-30 光和二年大司农铜平斛

图 16-31 春秋齐铜权

春秋齐国“右伯君”铜权。球冠形，易见，上刻列文铭“右伯君、西里疽”。前为什地“西里”叫“疽”，高 3.8 厘米，重 148.4 克。可能是当时“一斤权”。中国国家博物馆



图 16-31 春秋齐铜权

图 16-32 战国楚天平

1954 年湖南长沙左家公山 15 号战国墓出土楚国天平一具，铜盘 1 个，直径 4 厘米。9 个环形砝码重量分别为：0.6，1.2，2.1，4.2，8.4，16.8，33.6，67.2，134.4 克。天平长 11 厘米，宽 4 厘米，高 1.5 厘米。中国国家博物馆

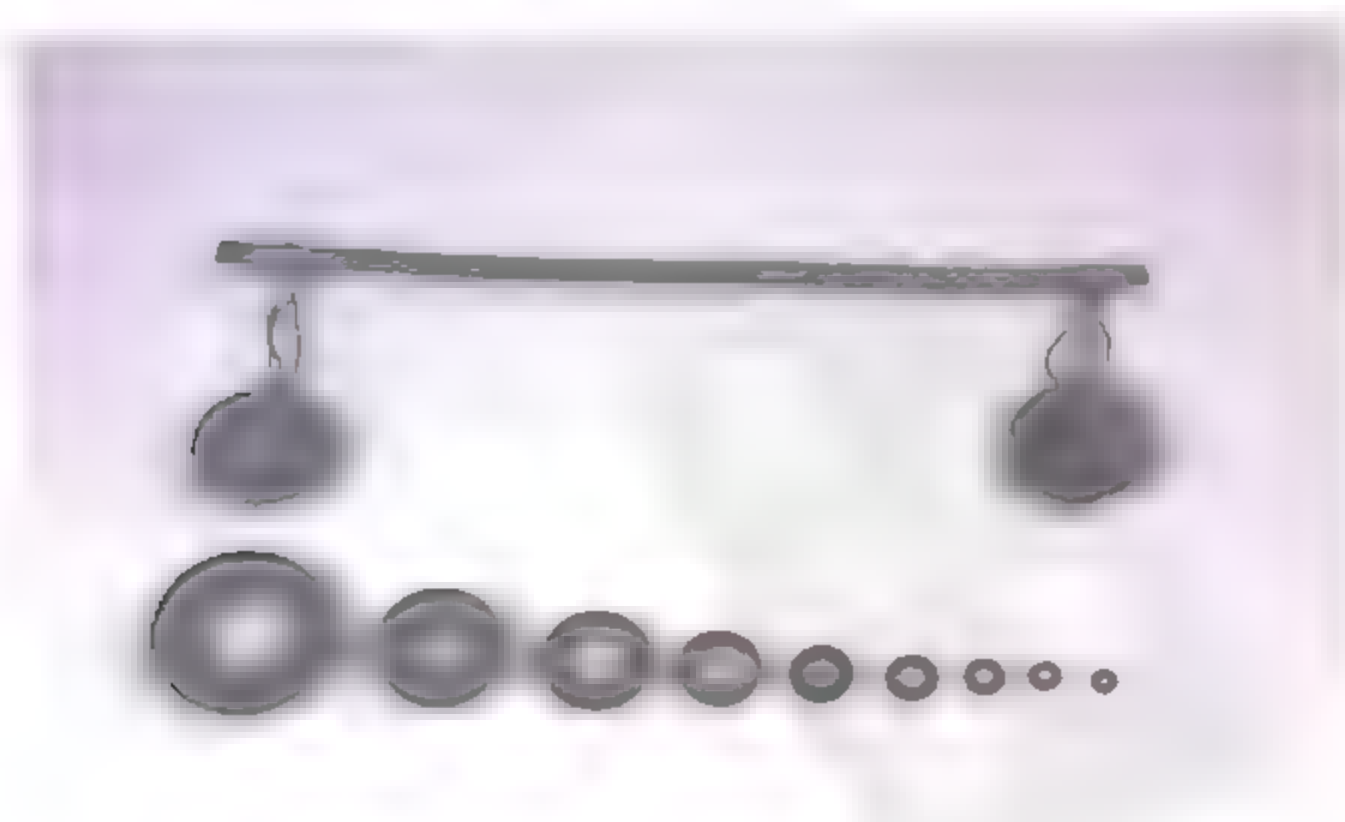


图 16-32 战国楚天平





“三年，漆工器，丞造，工隶臣牟。禾石。高奴。”“高奴”即今陕西延川县境。一为阴刻秦始皇廿六年诏书（诏书内容同图16-18）。一为秦二世元年（前209）诏书：“元年制诏丞相斯、去疾，法度量，尽始皇帝为之，皆有刻辞焉。今袭号，而刻辞不称始皇帝，其于久远也，如后嗣为之者，不称成功盛德。刻此诏，故刻左，使毋疑。”此权自始铸至秦二世元年，三次铸刻铭文，长期作为标准器使用，反映了自战国至秦朝一直保持着统一的度量衡制。今藏陕西省博物馆。

图 16-36 始皇诏八斤铜权

秦衡器。半球形，鼻钮。权身环周刻秦始皇廿六年统一度量衡诏书，阴面刻“禾石”二字。今藏陕西省博物馆。



图 16-35 高奴铜权



图 16-36 始皇诏八斤铜权



图 16-39 秦两诏铜权

1967年甘肃秦安县出土秦衡器。钟形，空腹，鼻钮。一面刻始皇廿六年诏书和秦二世元年诏书。高7厘米、底径5.2厘米，重250.4克，今藏甘肃省博物馆。



图 16-39 秦两诏铜权



图 16-40 大魏铜权

图 16-40 大魏铜权

秦衡器。八面柱体，空腹。权身有始皇廿六年诏和二世诏，顶部横梁左右有阴文篆书“大魏”二字。高10厘米，重2.3千克。今藏南京博物院。

图 16-41 官累铜权

西汉衡器。半球形，鼻钮因经常使用而磨光亮。权身刻“官累，重斤十两”。“累”与“权”同。“官累”意指官府颁发的标准器。高 4.3 厘米，底径 5.2 厘米，重 397 克。今藏中国国家博物馆。



图 16-41 官累铜权

图 16-42 武库一斤铜权

底径 4.6 厘米



图 16-42 武库一斤铜权





图 16-44 新莽铜衡杆、铜环权

图 16-45 铁秤砣

铁秤砣，出土于战国时期，为圆形，中间有一孔，直径 4.7 厘米，重 155 克。今藏河南省博物馆。



图 16-45 铁秤砣

图 16-46 铜秤砣

铜秤砣，出土于战国时期，为圆形，中间有一孔，直径 4.7 厘米，重 155 克。中国国家博物馆藏类似铜秤砣 5 具，重量无规。



图 16-46 铜秤砣





图 16-47 武平铁秤砣

图 16-47 武平铁秤砣

北齐衡器。藏中国国家博物馆。  
葫芦形。鼻钮。砣面分刻“武  
平二年”铭。此砣与上述砣已脱离  
联系，鼻钮形制，与后代秤砣一致。

图 16-48 熙宁铜砣

北宋衡器。1972 年浙江瑞安  
出土。环钮，五瓣瓜棱形，上下  
饰花瓣。上有铭文十五行，内容  
涉及制造地“池州”（今安徽贵池  
县）、年代北宋“熙宁”年间，监  
造工匠以及有关官府文书  
等。高 33 厘  
米、底径 21.5 厘米，重 62 千克。  
今藏瑞安县文化馆。



图 16-48 熙宁铜砣

图 16-49 金朝铜砵码

金朝衡器。1978 年北京复兴门外出土。鼓形，面刻圆内接方形及线点图案，方内铭文示“大定十五”年（1175）尚方署造。高 5 厘米，面径 11 厘米。重 3962.58 克。今藏北京市文物管理处。



图 16-49 金朝铜砵码



图 16-50 大都铜砵

图 16-50 大都铜砵

元代衡器。1957 年内蒙古乌兰察布盟兴和县魏家村出土。六面体形，方钮，下为柱础状，平底。刻阴铭“元贞元年，大都路造”。背面铸刻“三十五斤称”和八思巴文“斤半”“两”。余四面分铸回鹘蒙文和波斯文。高 9.5 厘米，底宽 5.4 厘米，重 878.4 克。今藏内蒙古自治区博物馆。

图 16-51 万历戥子

中国国家博物馆藏品，紫檀木杆，白银砣、盘。砣底刻“万历年造”四字。砣底有分度，有一纽。杆长 42 厘米，盘径 10.6 厘米；砣高 5.5 厘米，厚 2.1 厘米；砣重 144.1 克。以第二纽校一两重 35.8 克，合每斤 572.8 克。

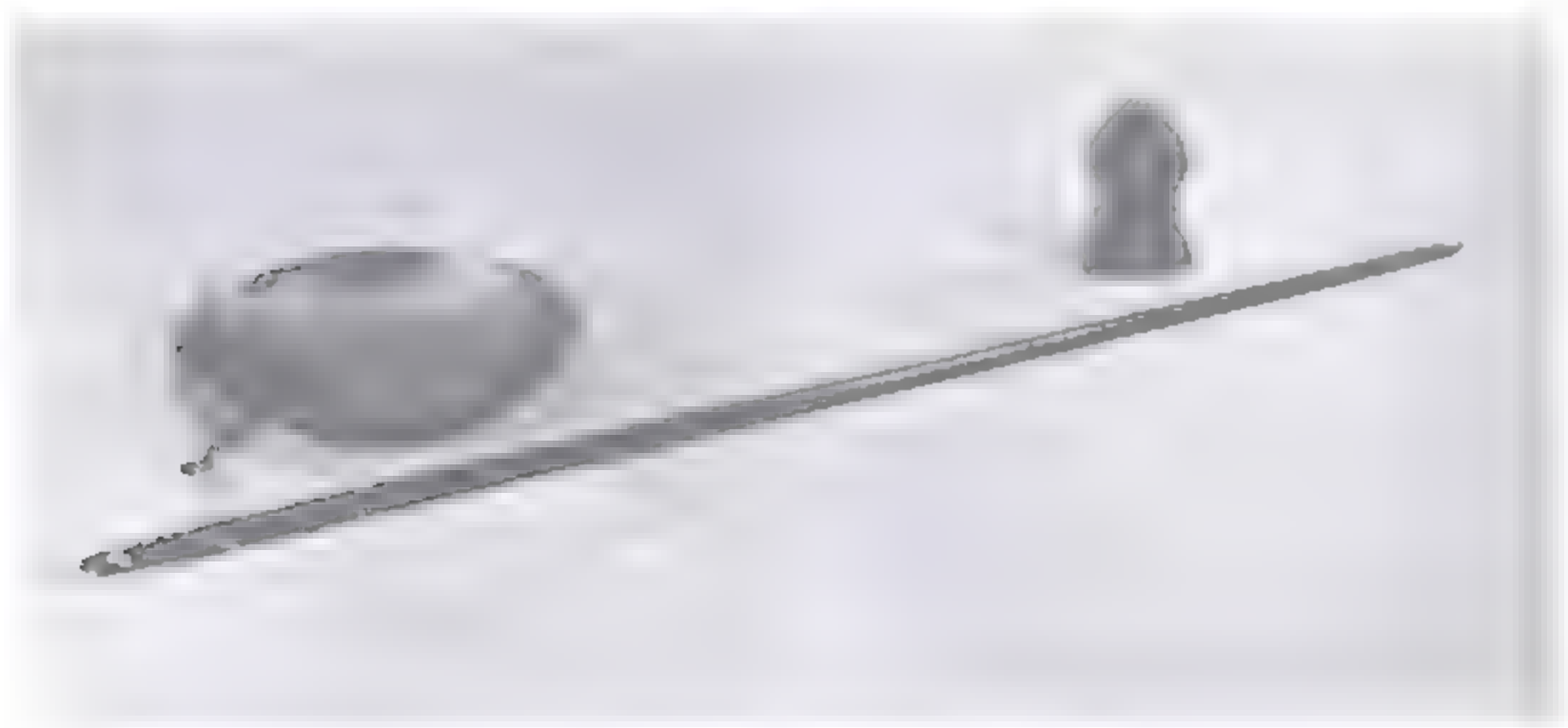


图 16-51 万历戥子

图 16-52 清宫天平

故宫博物院藏。天平由木箱座、铁立柱、铜衡、盘组成。铜砝码 16 枚，缺 3 枚。为近代形天平。

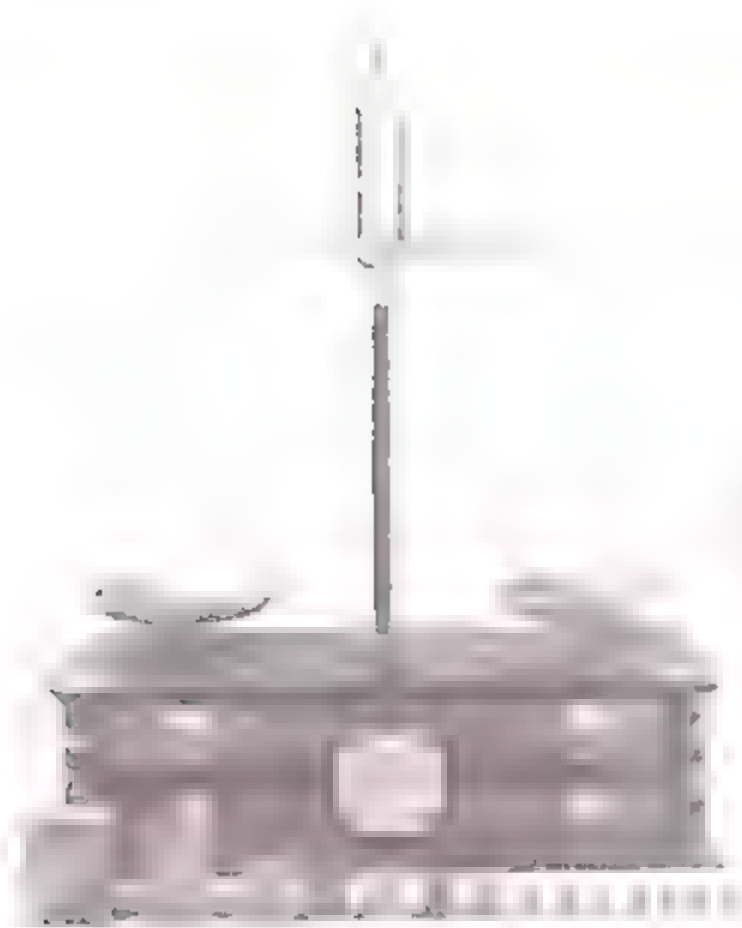
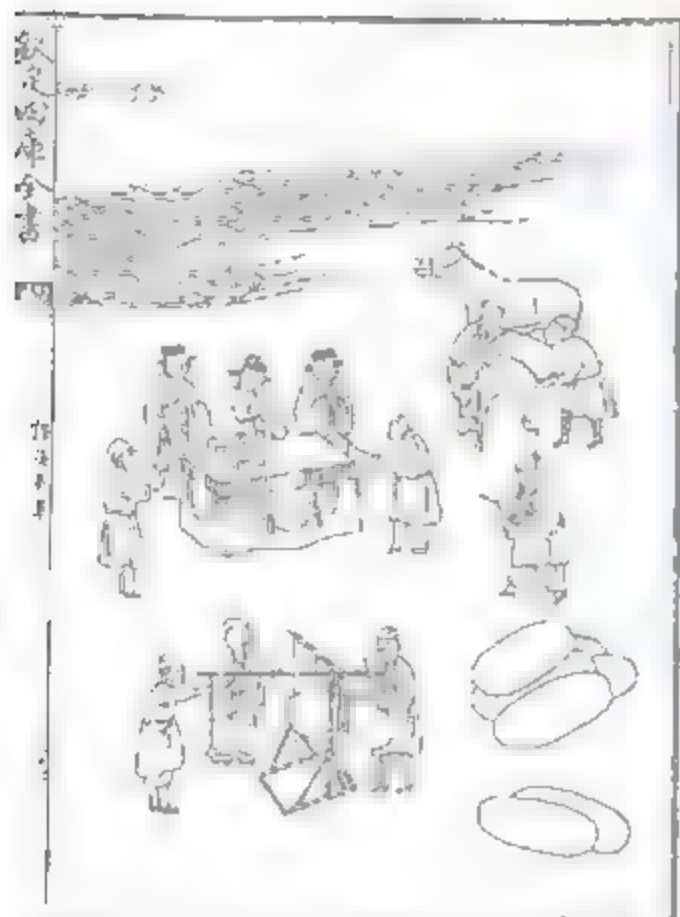


图 16-52 清宫天平

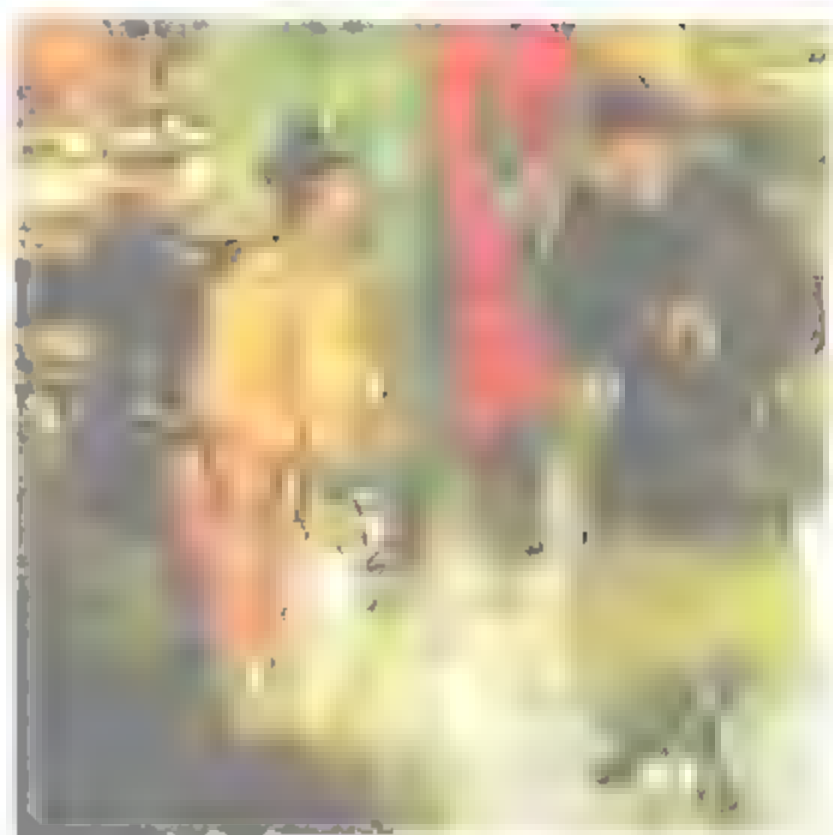
图 16-53 绘画艺术中的衡器



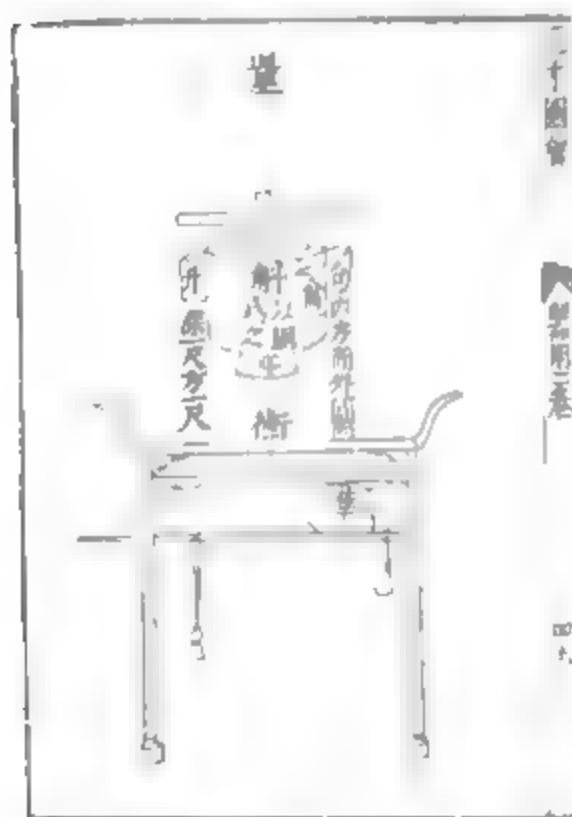
(c) 北魏敦煌壁画中天平



(d) 宋代唐慎微《证类本草》  
(1098-1108年定稿)中关于应用大木杆秤的绘画



(e) 山西沁源县广胜寺水神庙元代壁画扶称图(局部)



(f) 明代《才图会》绘杆秤图



(g) 明代朱载堉《律学新说》绘杆秤图

图 16.53 绘画艺术中的衡器

图 16-54 朱氏三种尺

尺约34厘米，量地尺约32.6厘米，营造尺32厘米。

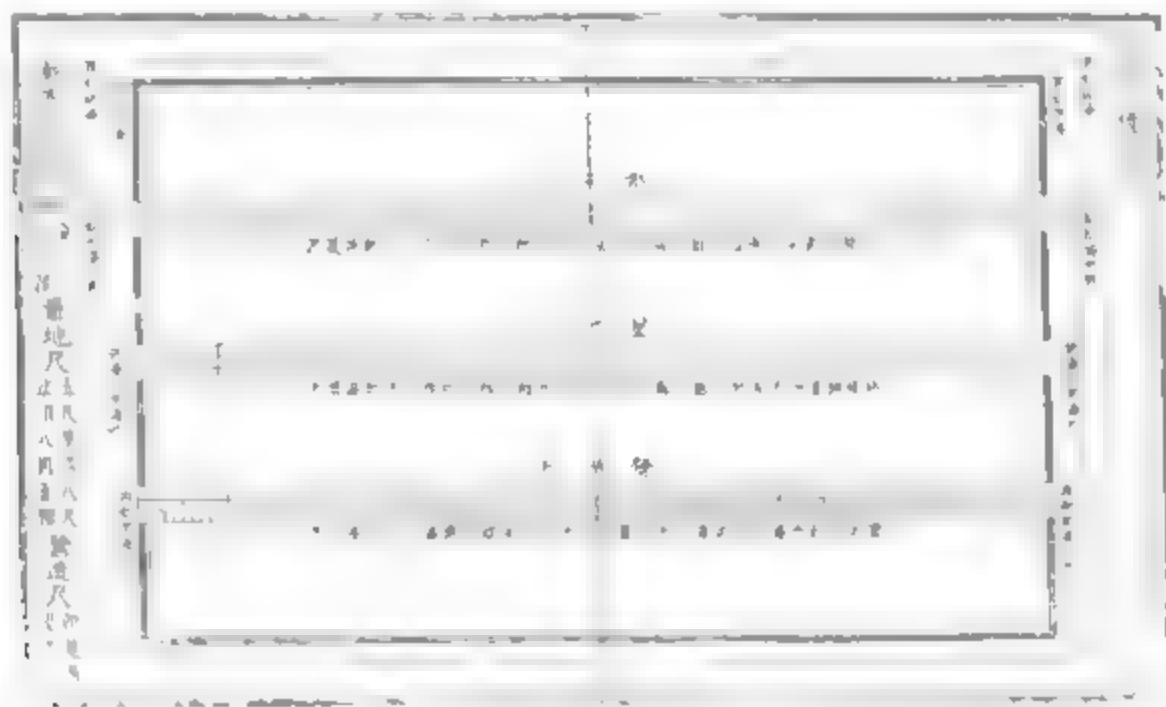


图 16-54 朱氏二种尺

图 16-55 朱戟填累黍度量

量与重[图 16-55 (b)]。以下二图引自朱载堉《律吕精义内篇》。



(a) 朱載堉律尺

(b) 朱執信奏稿

图 16-55 朱戟培案乘度屋

## 第十七章 陶瓷与漆器

陶瓷与漆器是人类文明的重要标志。陶瓷是人类最早发明的材料之一，其历史可以追溯到新石器时代。漆器则是中国古代特有的工艺，具有悠久的历史。本章将介绍陶瓷与漆器的起源、发展及其在中华文明中的地位。

陶瓷的烧制工艺经历了漫长的过程，从原始社会的土陶到商周时期的青瓷，再到唐宋时期的白瓷，陶瓷工艺不断进步。漆器的制作则更注重装饰与工艺的结合，形成了独特的艺术风格。

本章将探讨陶瓷与漆器在不同历史时期的发展，以及它们在中华文明中的重要性。通过了解陶瓷与漆器的历史，我们可以更好地理解中国古代的工艺水平与审美观念。

陶瓷的烧制工艺经历了漫长的过程，从原始社会的土陶到商周时期的青瓷，再到唐宋时期的白瓷，陶瓷工艺不断进步。漆器的制作则更注重装饰与工艺的结合，形成了独特的艺术风格。

本章将探讨陶瓷与漆器在不同历史时期的发展，以及它们在中华文明中的重要性。通过了解陶瓷与漆器的历史，我们可以更好地理解中国古代的工艺水平与审美观念。

陶瓷的烧制工艺经历了漫长的过程，从原始社会的土陶到商周时期的青瓷，再到唐宋时期的白瓷，陶瓷工艺不断进步。漆器的制作则更注重装饰与工艺的结合，形成了独特的艺术风格。

图 17-1 中国最早的陶器

在中国最早发现的陶器是仰光文化遗址出土的陶器。这些陶器多为手制，器形简单，如钵、碗、罐等。其烧制温度较低，质地较软。这些陶器的发现，证明了人类在早期就已经掌握了烧制陶器的技术。这些陶器的发现，证明了人类在早期就已经掌握了烧制陶器的技术。



(a) 一万年前的陶窑



(b) 河南新郑裴李岗陶器



(c) 河南裴李岗

图 17-1 中国最早的陶器

图 17-2 原始的烧陶技术

原始的烧陶技术，是一种利用天然燃料（如木柴、草秆等）在窑内燃烧，使陶器在高温下烧制成熟的技术。这种技术在中国有着悠久的历史，从新石器时代开始，人们就已经掌握了这种技术。从[图 17-2 (a) ~ (c)]所展示的这三种类型上反映了原始的烧陶技术。这种技术不仅在中国，在其他文明中也有广泛的应用。例如，在古埃及，人们使用类似的窑来烧制陶器。在古希腊，人们也使用类似的窑来烧制陶器。这种技术的出现，标志着人类文明的一个重要进步，因为它使得人们能够制造出更加耐用和美观的陶器。这种技术的出现，也为后来的陶瓷工业奠定了基础。这种技术的出现，是人类文明的一个重要标志，它反映了人类对自然界的认识和利用能力的提高。这种技术的出现，是人类文明的一个重要进步，因为它使得人们能够制造出更加耐用和美观的陶器。这种技术的出现，也为后来的陶瓷工业奠定了基础。这种技术的出现，是人类文明的一个重要标志，它反映了人类对自然界的认识和利用能力的提高。





(a) 筑窑



(b) 一次性烧制窑



(c) 窑六窑

图 17.2 原始的烧陶技术

图 17-3 仰韶文化时期的彩陶

仰韶文化是新石器时代中期文化，主要分布在黄河中游地区，以陕西、河南、山西、甘肃等地为中心。仰韶文化时期，彩陶艺术达到了新的高度，成为当时文化的重要标志。彩陶的纹饰丰富多样，常见的有几何纹、动物纹、植物纹等。这些纹饰不仅具有装饰性，还可能蕴含着原始宗教或图腾崇拜的意义。彩陶的烧制技术也得到了显著进步，胎体更加坚硬，釉面更加光滑。此外，彩陶的器型也更加多样化，除了常见的钵、碗、盆、罐等生活用具外，还出现了具有特殊功能的陶器，如陶埙、陶哨等。彩陶艺术的发展，反映了当时社会生产力的提高和人们审美观念的进步。



(a) 仰韶彩陶



(b) 彩陶船形壶



(c) 彩陶钵



(d) 彩陶双耳瓮

图 17-3 仰韶文化时期的彩陶

图 17-4 红陶、灰陶、黑陶、白陶

红陶、灰陶、黑陶、白陶是四种主要的陶器类型。红陶通常由红土烧制而成，颜色呈红褐色。灰陶由灰土烧制而成，颜色呈灰褐色。黑陶由黑土烧制而成，颜色呈黑色。白陶由白土烧制而成，颜色呈白色。这四种陶器在形状、纹饰和用途上都有所不同，反映了当时陶器制作的多样性和技术进步。



图 17-5 早期的制陶技术

制陶技术是人类文明的重要标志之一。在原始社会，人们利用天然黏土，通过手工捏制、轮制等方法，制作出各种陶器。这些陶器不仅用于日常生活，如储存粮食、水，还用于祭祀、战争等。随着技术的进步，陶器的种类和数量不断增加，成为人类文明发展的重要见证。

图 17-5 展示了早期制陶技术的两个场景。左侧场景中，一位工匠正坐在地上，使用手工捏制的方法制作陶器。右侧场景中，一位工匠正使用轮制的方法制作陶器。背景中可以看到一些已经制成的陶器，如罐、碗等。这些场景生动地再现了早期制陶技术的生产过程。



图 17-5 早期的制陶技术

图 17-6 印纹硬陶和原始瓷器

印纹硬陶和原始瓷器是中国古代陶瓷发展的重要阶段。印纹硬陶是在原始陶器基础上，通过烧制温度提高，使胎体更加坚硬，并施加各种纹饰。原始瓷器则是在印纹硬陶基础上，进一步烧制，使胎体呈现出类似瓷器的光泽和硬度。这些陶瓷器不仅具有实用价值，还具有极高的艺术价值。图 17-6 展示了印纹硬陶和原始瓷器的实物照片，包括各种形状的罐、碗、盘等。这些实物清晰地展示了印纹硬陶和原始瓷器的特征，为研究中国古代陶瓷发展提供了重要的实物证据。



(a) 印纹硬陶罐



(b) 商代原始瓷尊



(c) 西周原始瓷尊

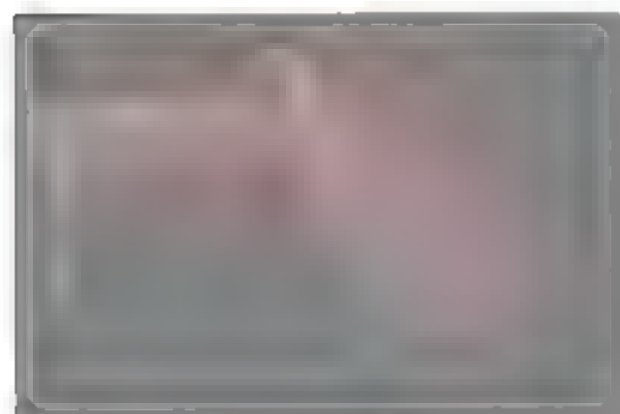
图 17-6 印纹硬陶和原始瓷器

图 17-7 陶水管、水井和秦砖汉瓦

1. 陶水管：陶水管是古代城市排水系统的重要组成部分。图 17-7(a) 所示为一种典型的陶水管，其截面呈圆形，壁厚均匀，表面光滑。这种水管通常由黏土烧制而成，具有良好的防水性能。图 17-7(b) 所示为一种水井，其结构为圆形，底部设有排水口，用于收集雨水或地下水。图 17-7(c) 所示为秦砖汉瓦，其形状为长方形，表面有规则的纹饰，用于铺设屋顶或地面。

2. 水井：水井是古代城市供水系统的重要组成部分。图 17-7(d) 所示为一种典型的水井，其结构为圆形，底部设有排水口，用于收集雨水或地下水。图 17-7(e) 所示为一种水井，其结构为圆形，底部设有排水口，用于收集雨水或地下水。图 17-7(f) 所示为一种水井，其结构为圆形，底部设有排水口，用于收集雨水或地下水。

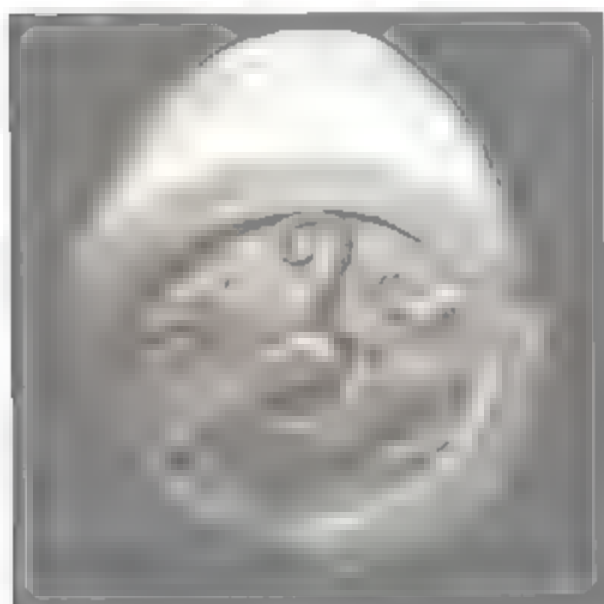
自秦始皇统一中国后，随着政治、经济、文化的统一，陶瓷业也迅速发展起来。秦代砖瓦的广泛使用确是历史的事实。故后人有秦砖汉瓦之说。



(a) 战国时期陶水管



(b) 西汉时期陶井



(c) 白灰瓦当



(d) 刻划纹砖

图 17-7 陶水管、水井和秦砖汉瓦

图 17-8 青瓷和黑釉瓷

青瓷和黑釉瓷是陶瓷中的两大品种。青瓷是中国陶瓷史上最早出现的釉瓷，其釉色呈青绿色，质地细腻，造型优美。黑釉瓷则是在青瓷的基础上发展起来的，其釉色呈黑色，质地粗糙，造型多样。

青瓷和黑釉瓷的制作工艺非常复杂，需要经过多次烧制才能达到理想的釉色和质地。青瓷的烧制温度一般在1200℃左右，而黑釉瓷的烧制温度则在1300℃左右。由于烧制温度的不同，青瓷和黑釉瓷的釉面光泽和质感也有所不同。

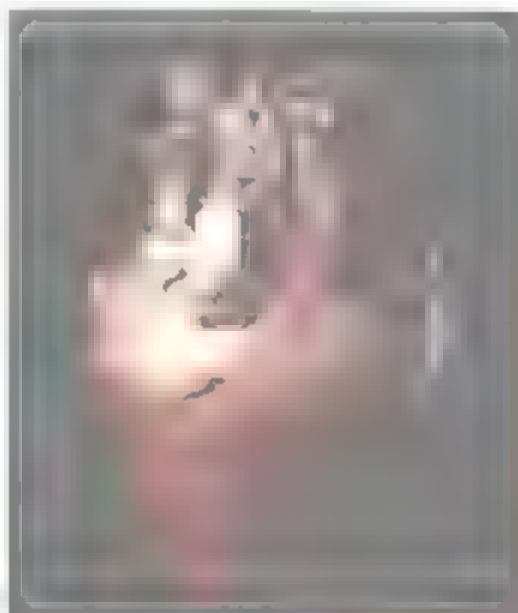
(260) 的青瓷珍品，现藏故宫博物院。

青瓷和黑釉瓷不仅具有实用价值，还具有极高的艺术价值。青瓷的釉色清新淡雅，造型简洁大方，体现了中国陶瓷艺术的独特魅力。黑釉瓷则以其独特的黑色釉面和多样的造型，展现出一种神秘而庄重的艺术风格。

京清京山三国吴墓出土的甘露元年(266)的青瓷羊,高23.5厘米,长31.7厘米,宽10.5厘米,现藏中国国家博物馆



(a) 东汉青瓷罐



(b) 西晋青瓷羊



(c) 东汉黑釉罐



(d) 西晋青羊

图 17-8 青瓷和黑釉瓷

图 17-9 圆窑、馒头窑、龙窑

自秦汉以来,随着冶铁技术的进步,陶瓷业也得到了迅速发展。汉代陶瓷业的主要成就,是青瓷的烧制成功。青瓷的烧制,需要较高的烧成温度,一般在1200℃以上。汉代以前,陶瓷的烧制主要采用圆窑、馒头窑等。圆窑是一种圆形窑,窑口在底部,窑底铺有耐火材料,窑内温度分布不均匀。馒头窑是一种馒头形的窑,窑口在顶部,窑底铺有耐火材料,窑内温度分布较均匀。龙窑是一种长形的窑,窑口在底部,窑底铺有耐火材料,窑内温度分布较均匀。龙窑的优点,是在北方地区,龙窑的烧成温度可以达到1200℃以上,而在南方地区,龙窑的烧成温度可以达到1300℃以上。龙窑的缺点,是窑内温度分布不均匀,烧成时间较长。龙窑的优点,是在北方地区,龙窑的烧成温度可以达到1200℃以上,而在南方地区,龙窑的烧成温度可以达到1300℃以上。龙窑的缺点,是窑内温度分布不均匀,烧成时间较长。

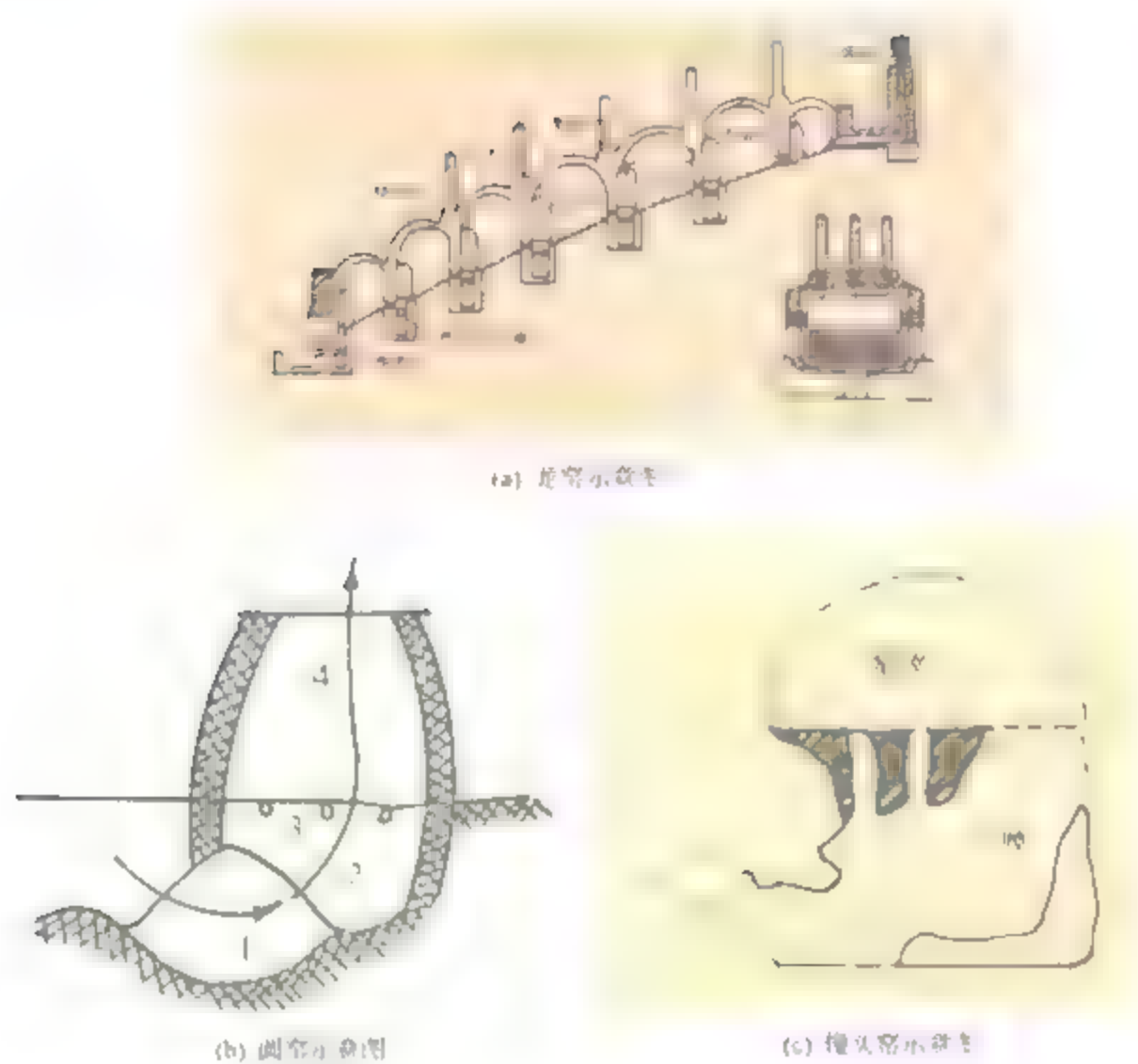


图 17-9 圆窑、馒头窑、龙窑

图 17-10 从秦兵马俑到唐三彩陶器

秦兵马俑的发现，使人们看到了秦代陶器制作的辉煌成就。秦代陶器制作技术，为后世陶器制作提供了宝贵的经验。秦兵马俑博物馆，是展示秦代陶器制作技术的重要场所。

唐三彩陶器，是唐代陶器制作的杰出代表。唐三彩陶器，以其色彩鲜艳、造型优美而闻名于世。唐三彩陶器，是唐代陶器制作技术的重要成果。

出土的唐·彩骆驼载乐俑，通高 58 厘米，长 43 厘米，现藏陕西省博物馆。





(a) 奉武土俑



(b) 黄釉狗俑



(c) 唐 黑釉骑马俑

图 17-10 从秦兵马俑到唐三彩陶器

图 17-11 唐宋时期的青瓷



龙泉窑在南宋后期，以石灰碱釉替代了传统的石灰釉。由于石灰碱釉黏度大，不易流釉，上釉次数可增加，釉层更厚，使烧成的釉层外观柔和淡雅，获得别具一格的艺术效果。图 17-11 (c) 粉青盘口凤耳瓶，口径 9.4 厘米，是当时龙泉窑的佳作之一。现藏台北故宫博物院。

图 17-12 唐宋时期的白瓷

唐代著名的瓷窑有邢窑、越窑、岳州窑、长沙窑等。邢窑以生产白瓷为主，特别是邢窑白瓷，它通过刻花、划花、印花的装饰手段，使其白瓷具有独特的风格。图 17-12 (b) 是宋代定窑的牙白瓷，高 16 厘米，口径 4.3 厘米，底径 3.5 厘米，现藏天津艺术博物馆。

磁州窑也是宋代著名瓷窑之一，它以生产白瓷为主，通过画花、刻花、划花等工艺，包青、包绿、包褐等，使白瓷具有独特的风格。图 17-12 (c) 是 1972 年河北献县出土的金代磁州窑铁锈花纹瓶，高 51 厘米，口径 4.5 厘米，腹径 22 厘米，底径 11.7 厘米。现藏河北省博物馆。



(a) 唐代邢窑瓶

(b) 宋代定窑牙白瓷瓶

(c) 金代磁州窑铁锈花纹瓶

图 17-12 唐宋时期的白瓷

图 17-13 宋代的钧窑瓷和建窑瓷

宋代著名的瓷窑有钧窑、建窑、汝窑、官窑、哥窑等。钧窑以生产钧窑瓷为主，建窑以生产建窑瓷为主。钧窑瓷和建窑瓷都具有独特的艺术风格。





图 17-15 多种窑具

没有通孔的匣钵，匣钵在烧制过程中，匣钵的耐火材料，在高温下，会发生物理和化学变化，产生膨胀，导致匣钵变形，甚至破裂。因此，匣钵的耐火材料，必须具有低膨胀系数，并且在烧制过程中，能够保持形状稳定。此外，匣钵的耐火材料，还必须具有良好的导热性，以便能够快速传递热量，使坯体均匀受热。因此，匣钵的耐火材料，通常采用高铝质耐火材料，如高铝砖、高铝质耐火砖等。这些材料具有较高的耐火度和低膨胀系数，能够在高温下保持形状稳定，并且具有良好的导热性，能够满足匣钵的使用要求。



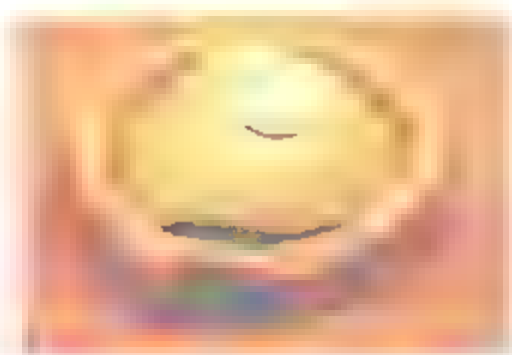
(a) 窑托



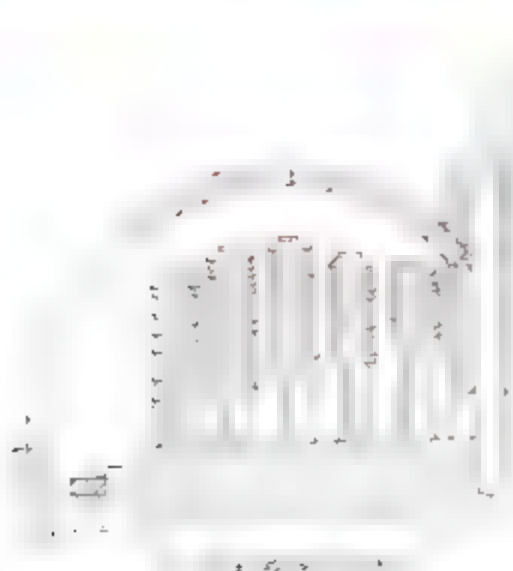
(b) 起麦灯



(c) 窑托



(d) 北宋带碗匣钵



多种窑具

可防止器皿变形。

图 17 15 (e)、图 17 15 (f) 是窑村，和钵鲁烧示意图。

图 17-16 元代的青花瓷和釉里红

〔图 17-16 (b)〕就是一例。该花瓶高 44.1 厘米，口径 5.5 厘米，底径 13 厘米。明代更是边人生产的黄金时期。青花人物扁壶〔图 17-16 (c)〕高 29.8 厘米，深 28.6 厘米，口径 3.7 厘米，腹围 60.3 厘米，是明代永乐年间青花瓷的佳作，现藏台北故宫博物院。

高10.5厘米，深8.6厘米，口径55厘米，足径34厘米，现藏台北故宫博物院。

图 17-17 从斗彩到五彩瓷器

的占花五彩莲龙盖盒。其高11.4厘米，口径21.3厘米，足径16.7厘米，

尊，高41厘米、足径14.2厘米、口径22.4厘米，现藏故宫博物院。

时景德镇的窑炉也有相应的进步。



(b) 元代青花瓶



(c) 明代青花人物罐

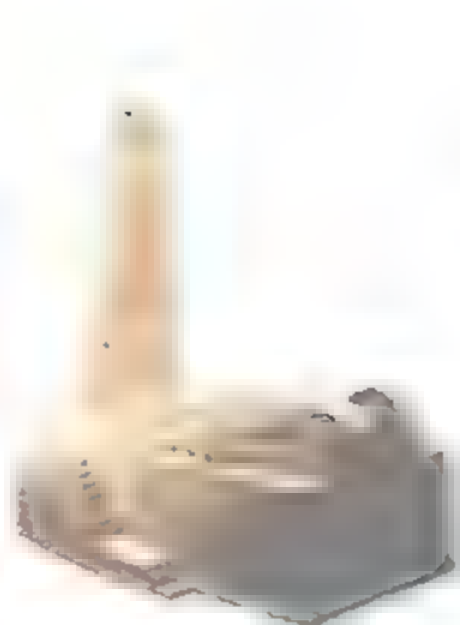


(d) 元代粗里红牡丹花人瓶

元代的青花瓷和釉里红







(d) 《天工开物》中的烧窑窑



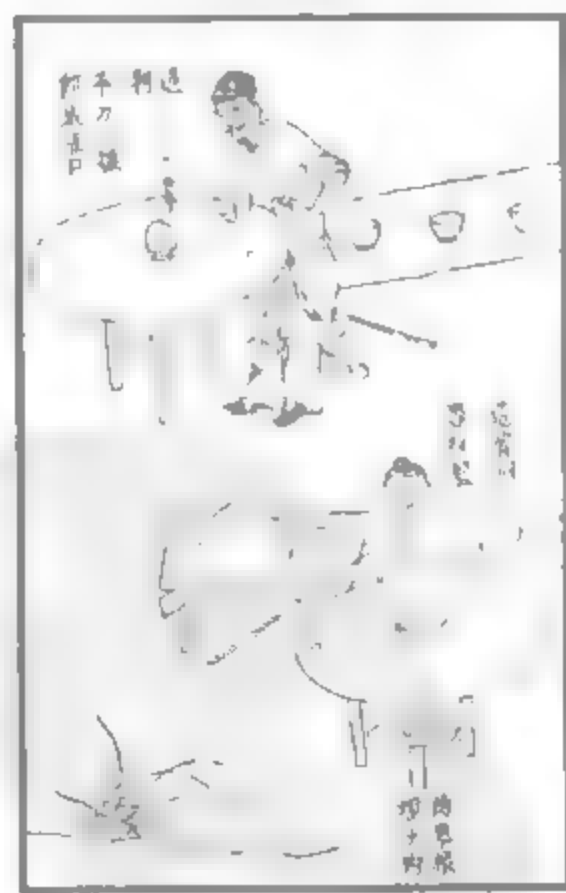
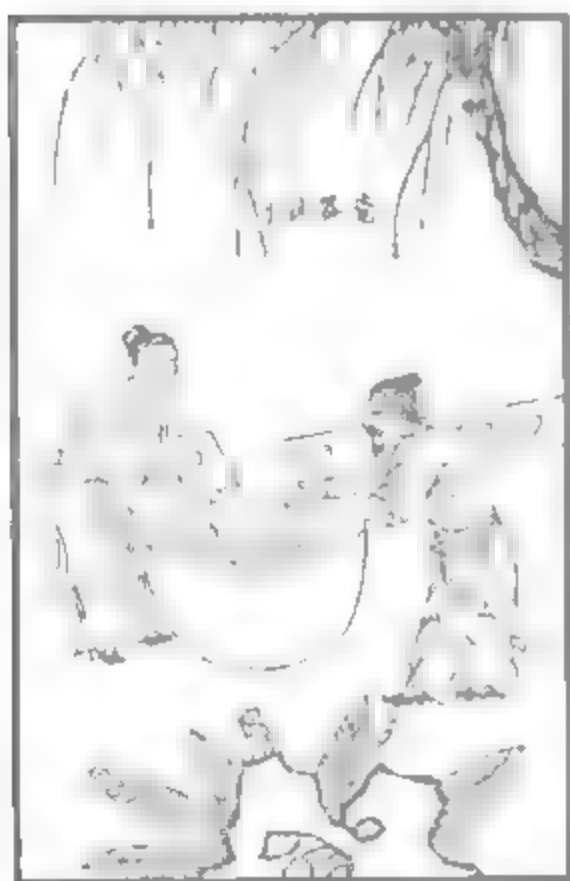
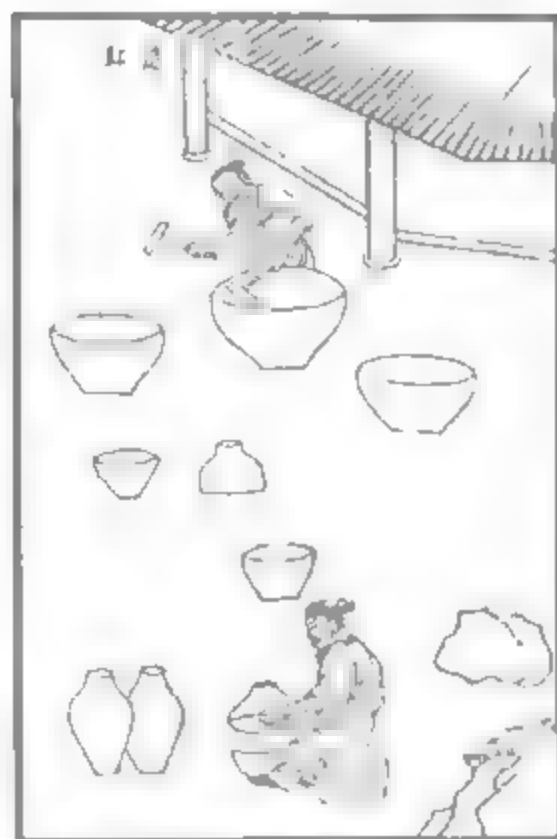
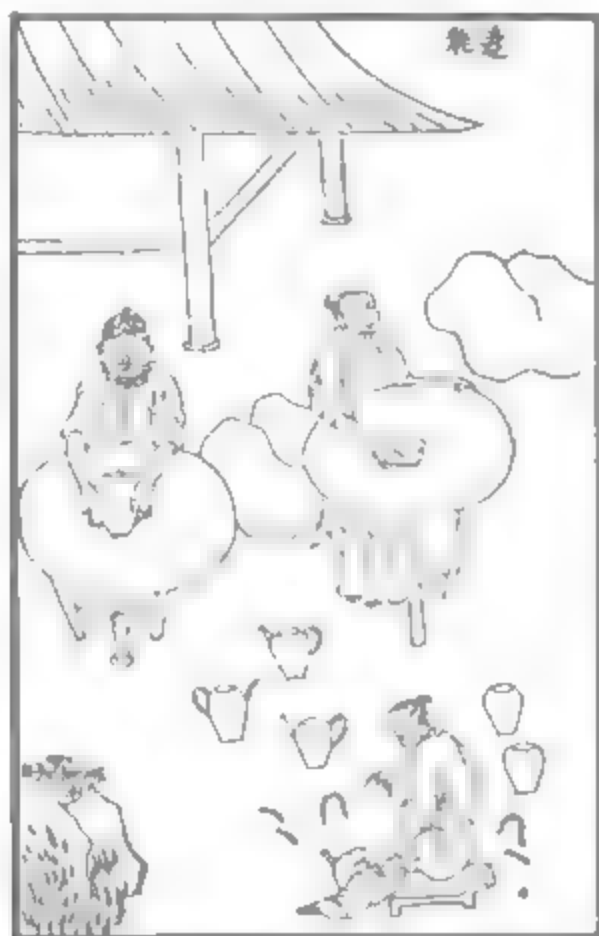
(c) 景德镇至今仍保留的唯 一柴窑

图 17-18 明代的陶瓷

图 17-19 《天工开物》所描绘的陶瓷工艺

《天工开物》中关于陶瓷的记载，详细描述了从选料、制坯、烧窑到成品的全过程。书中提到，陶瓷的制作需要选择优质的黏土，并经过精细的淘洗和过滤。在制坯阶段，工匠们会使用各种工具来塑造器物的形状，如轮制、手拉等。烧窑环节是整个工艺中最关键的一步，书中详细记载了窑炉的构造、燃料的选择以及烧制的时间和温度控制。最后，烧好的瓷器还需要进行打磨和上釉，以达到最终的成品效果。

其法：先取土，淘洗，去沙，然后入水，浸之，使土气充足，然后过锈（上釉）。

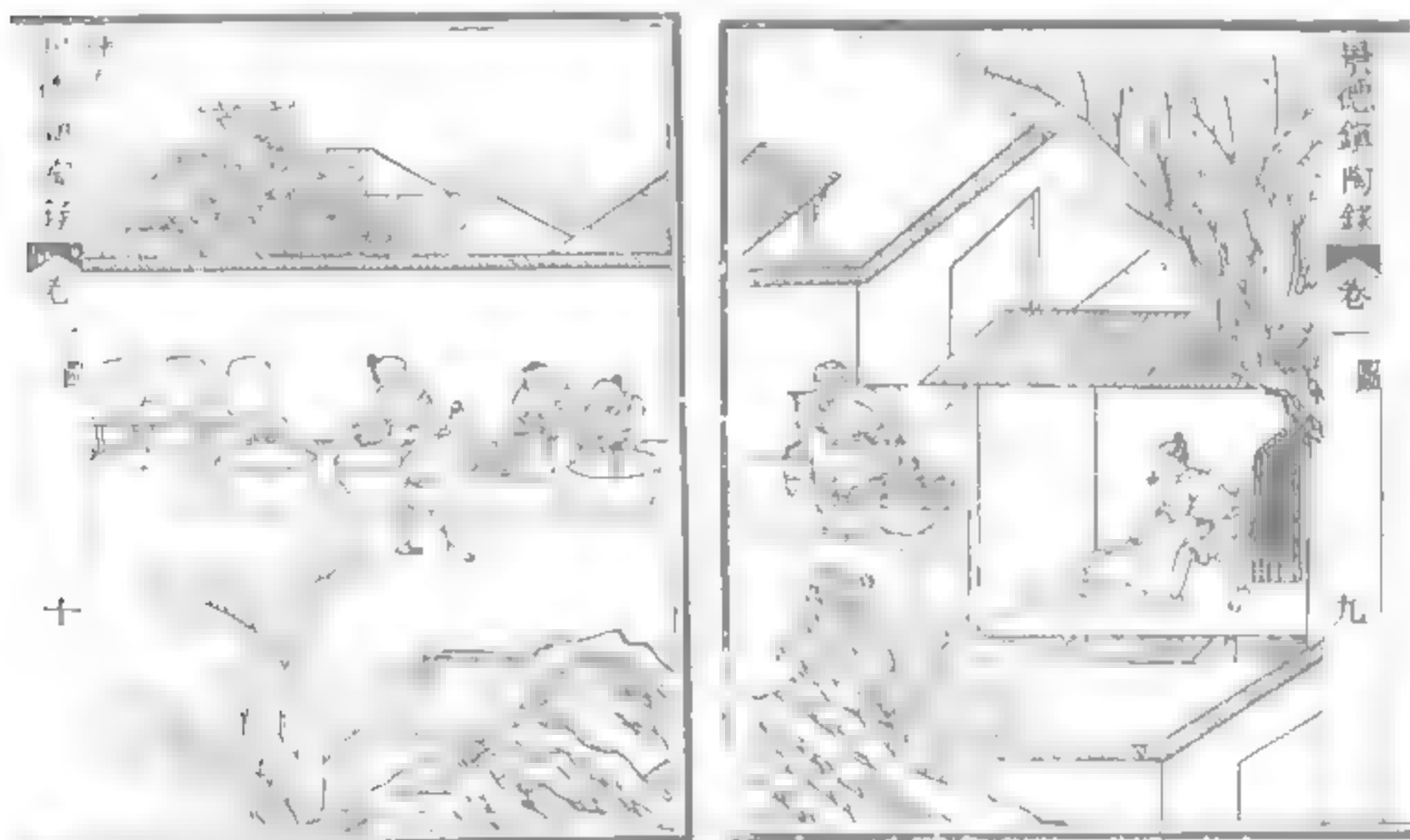


(c) 瓷器以水

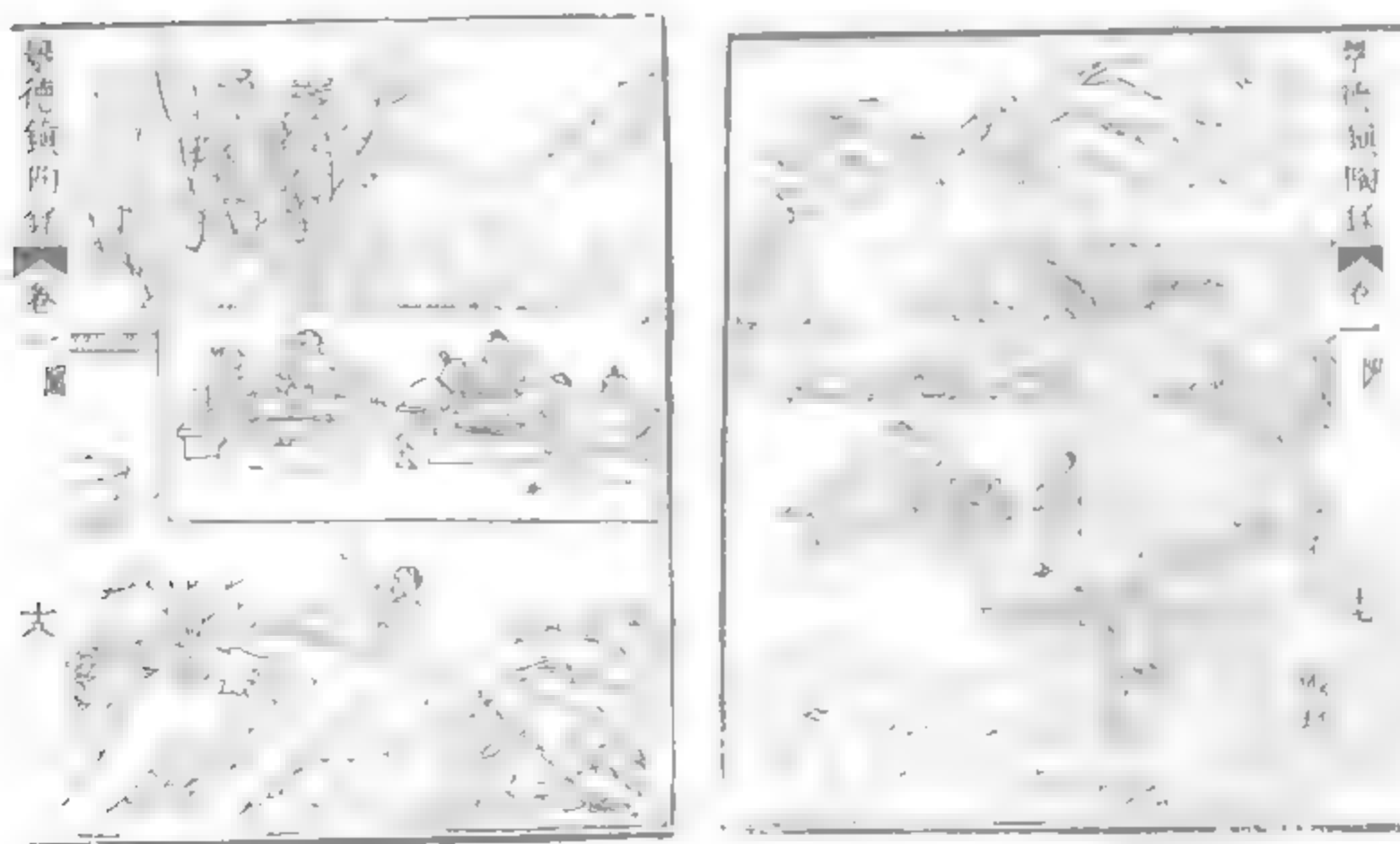
图 17-19 《天工开物》所描绘的陶瓷工艺

图 17-20 《景德镇陶录》中的“陶成图”

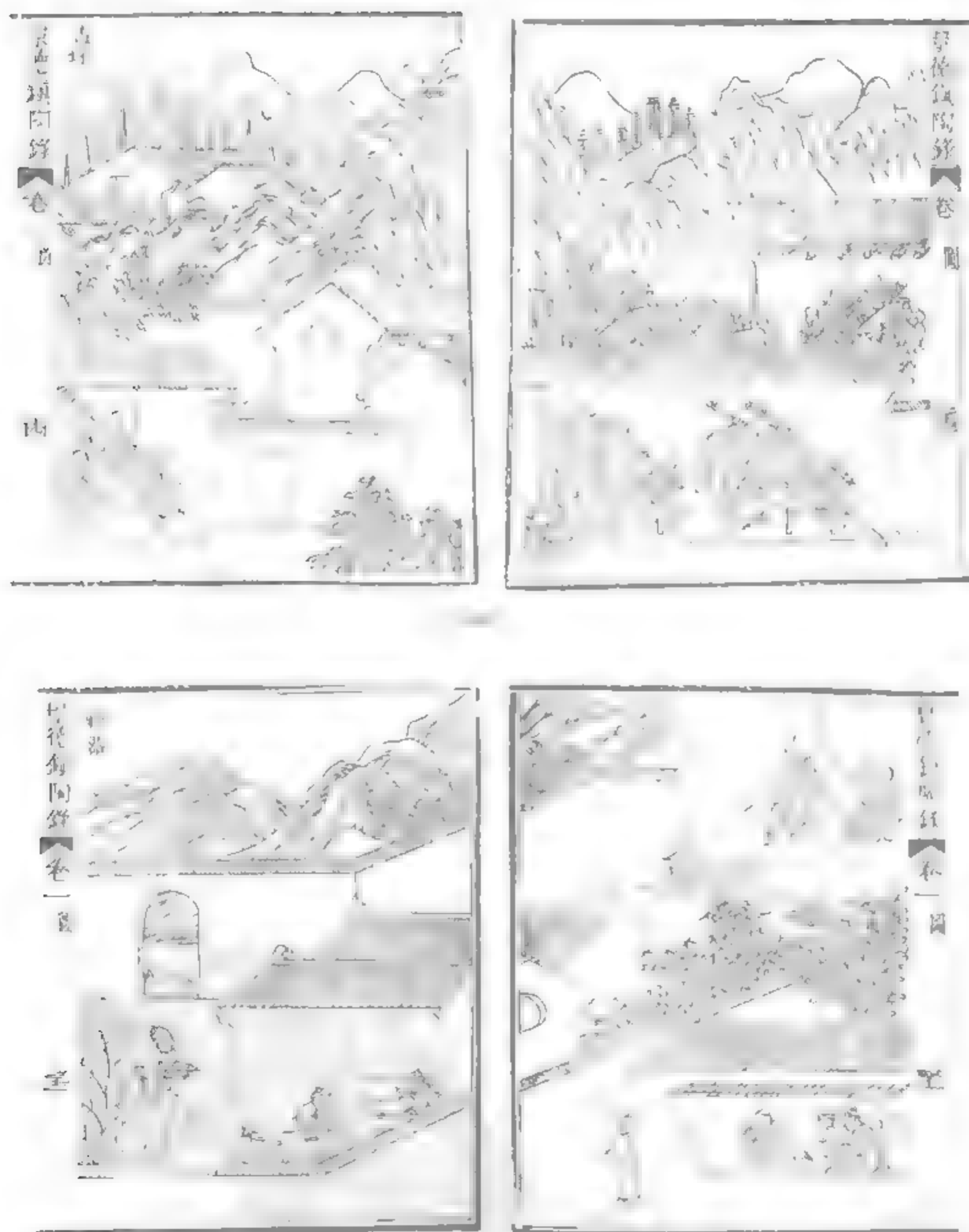
清代学者蓝浦、郑廷桂师生合著的《景德镇陶录》是记录当时景德镇陶瓷生产工艺的专



(a) 陶成



(b) 窑坪



(d) 平器

图 17-20 《景德镇陶录》中的“陶成图”

图 17-21 的粉彩瓷器上画有牡丹花，其色彩鲜艳，层次分明，这是由于在烧制过程中，釉料中的铅元素起到了关键作用。铅元素可以降低釉的熔点，使颜料在高温下更容易熔融并渗透到釉层中，从而形成丰富的色彩层次。此外，铅元素还能提高釉的透明度，使色彩更加鲜艳。然而，铅元素的使用也带来了一定的健康隐患，因此在现代陶瓷生产中，通常会采用无铅釉料来替代含铅釉料，以确保产品的安全性和环保性。

图 17-21 珐琅瓷和粉彩瓷

珐琅瓷是一种特殊的陶瓷，其表面覆盖着一层珐琅釉。珐琅釉是由多种金属氧化物（如铜、钴、铁、锰等）与玻璃粉混合而成的。在烧制过程中，这些金属氧化物会在釉层表面形成一层致密的保护膜，使瓷器具有极高的耐磨性和耐腐蚀性。此外，珐琅釉还能赋予瓷器丰富的色彩，使其呈现出五彩斑斓的效果。粉彩瓷则是一种装饰性很强的陶瓷，其表面通常绘有精美的图案。粉彩的绘制需要使用特殊的颜料，这些颜料中含有大量的铅元素。在烧制过程中，铅元素会使颜料熔融并渗透到釉层中，从而使图案更加清晰、色彩更加鲜艳。然而，由于铅元素的存在，粉彩瓷在长期使用过程中可能会释放出铅元素，对人体健康造成一定的危害。

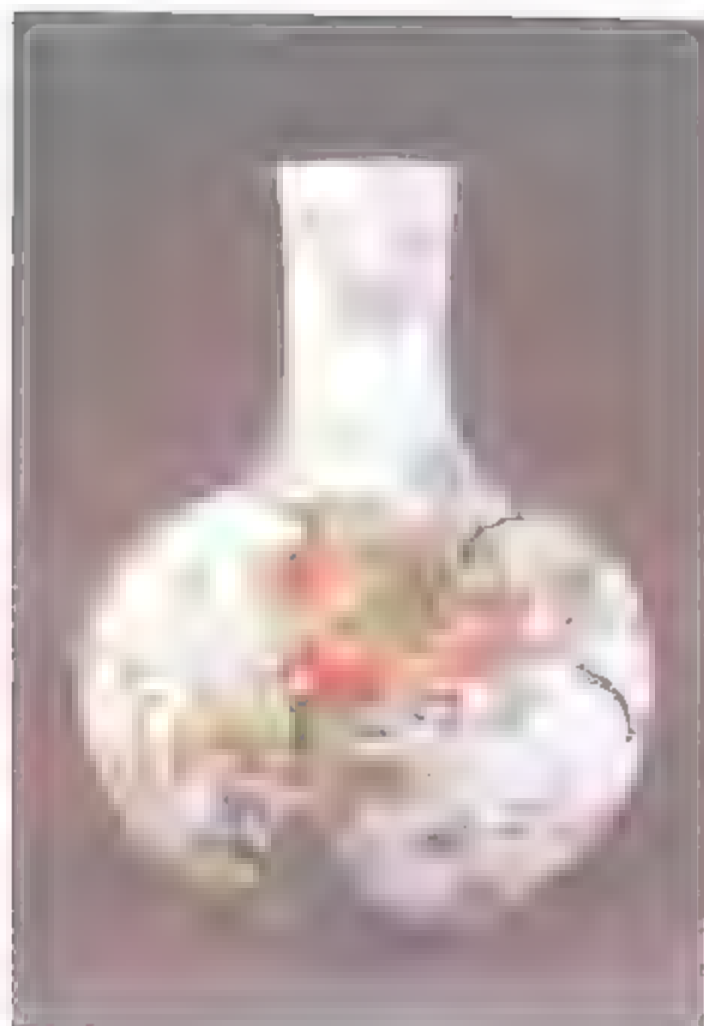
图 17-22 所示的清代珐琅彩花卉纹瓶，是一件非常珍贵的艺术品。该瓶采用珐琅彩工艺绘制，图案精美，色彩鲜艳。瓶身整体呈白色，表面光滑，具有极高的光泽度。瓶口处装饰有精美的纹样，与瓶身的主体图案相呼应。瓶身的主体图案为花卉纹样，线条流畅，层次分明，展现出极高的艺术造诣。该瓶的直径为 21.1 厘米，高 40.2 厘米，现藏于北京故宫博物院。这件作品不仅体现了清代珐琅彩工艺的高超水平，也反映了当时社会对艺术品的追求和审美情趣。



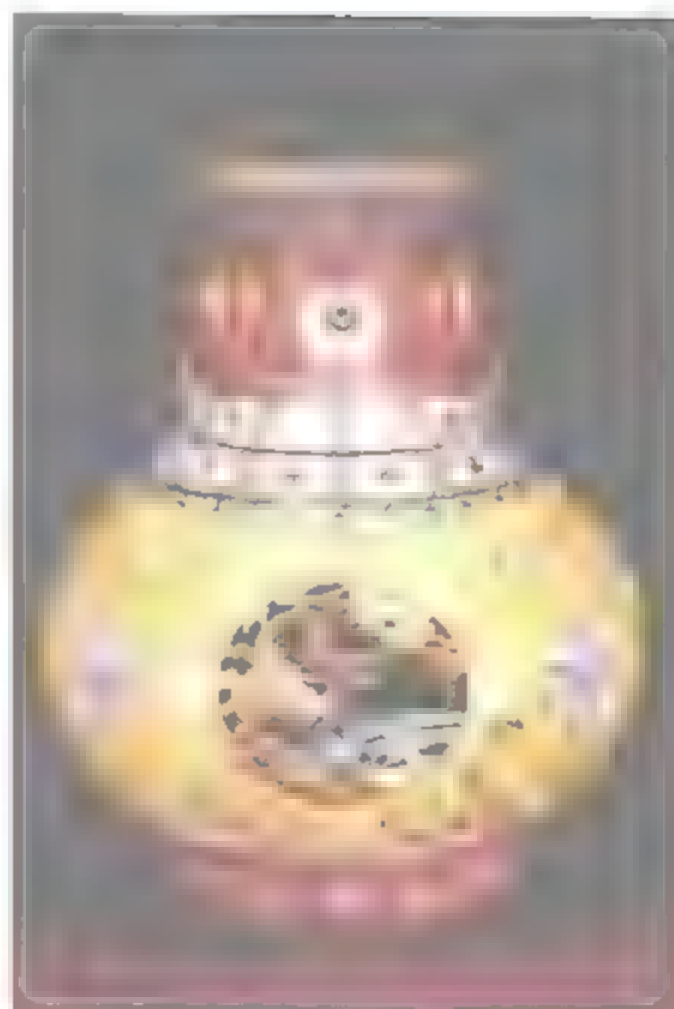
(a) 清代珐琅彩花卉纹瓶



(b) 清代珐琅彩雄鸡牡丹纹瓶



(c) 清代粉彩瓶插入牙瓶



(d) 清代粉彩转心瓶

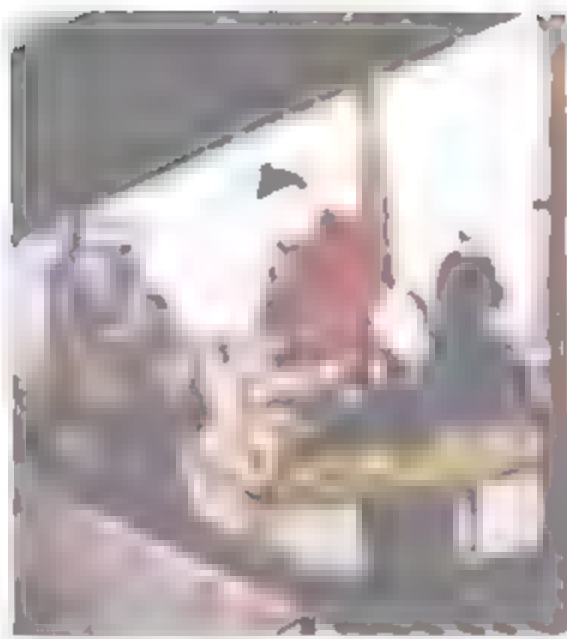
图 17-21 珐琅瓷和粉彩瓷

图 17-22 展示在瓷瓶上的制瓷工艺

这是保存在山西博物馆的 高 60.3 厘米、口径 20.2 厘米的清代嘉庆年间制成的粉彩大瓷瓶。上面分十幅画面依次描述了：采石、淘泥、锻坯、画坯、吹釉、满窑、烧窑、装窑、烧炉、监工等制瓷工艺，画面形象、生动。这里只选用了其中 6 幅。图 17-22 展示了其中 6 幅画面：采石、淘泥、锻坯、画坯、吹釉、满窑。画面形象、生动，展示了制瓷工艺的各个环节。

图 17-23 远古时的漆器

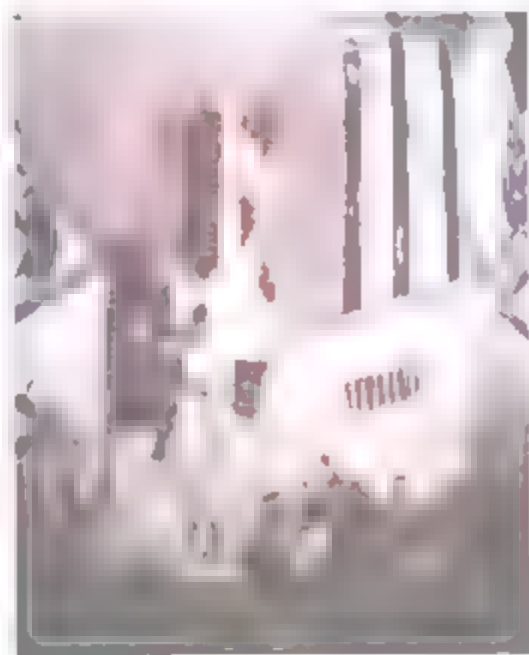
远古时的漆器，是用天然漆涂在木、竹、骨、石等器物的表面，经过干燥后形成的。漆器具有耐腐蚀、耐磨损、美观大方等特点。在远古时期，漆器主要用于制作盛放食物、水等的容器，以及制作工具、武器等。随着生产力的发展，漆器的种类和用途不断扩大，成为中国古代工艺的重要组成部分。图 17-23 展示了远古时的漆器，包括漆碗、漆盘、漆杯等。这些漆器造型简洁，线条流畅，体现了远古时期漆器制作的工艺水平。



(b) 刮花



(c) 吹釉



(d) 滴彩

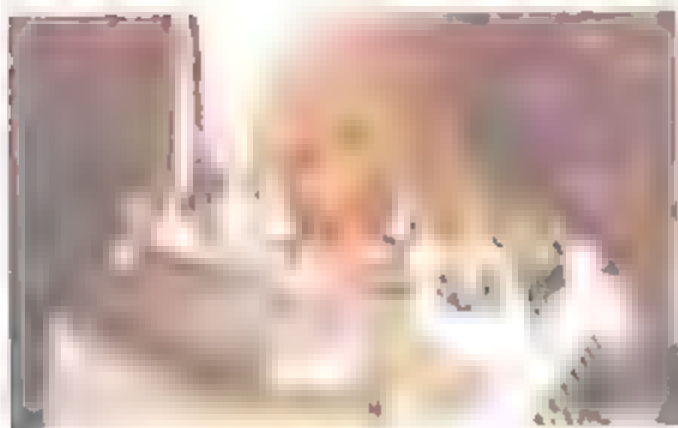


图 1-22 展示在瓷瓶上的制瓷工艺




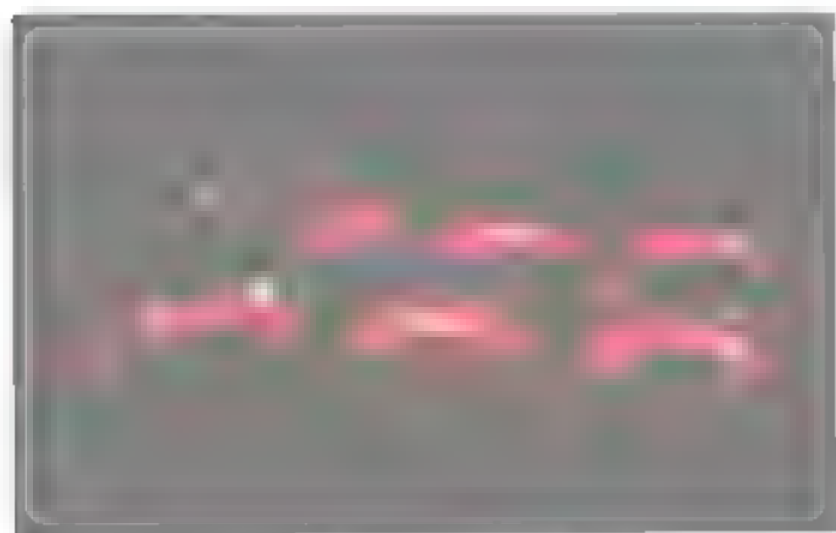


(c) 1.35 铜雀山汉代漆木器

图 17-23 远古时的漆器



图 17-25 (a)、(b)都是  上的漆案 (案长 60.2 厘米, 高 5 厘米, 宽 40 厘米)、漆盘和漆奁 (通高 16.9 厘米, 口径 24.1 厘米)。现藏湖南省博物馆。图 17-25 (c) 是 1978 年湖北云梦睡虎地 47 号墓出土的西汉云纹漆耳杯, 口径 5.5 厘米, 长 11 厘米, 宽 11 厘米。现藏湖北省博物馆。



(a) 西汉云纹漆案及漆盘



(b) 西汉云纹漆奁



(c) 西汉云纹漆耳杯



(d) 西汉云纹漆耳杯

图 17-26 剔红漆器

在两汉金银扣器的基础上，在唐代发展为**金银平脱**，即把金银薄片雕成花纹粘贴在漆胎上，上漆后经打磨推光，现出闪闪发光的金银花纹和漆面平托于器表，十分华丽。图 17-26 (a) 是唐代金银平脱漆背铜镜，直径 18.5 厘米，现藏中国国家博物馆。在唐代还发明了“剔红”技术，即把朱漆层层涂在木胎或金属胎上，每上一道漆就用刀剔出深浅花纹，从而显现立体感图像。剔红又叫雕红，图 17-26 (b) 为南宋时剔红漆盒，口径 8.5 厘米，高 3 厘米，故宫博物院藏品。这种技艺在宋元时期很流行，图 17-26 (c) 为元代著名的剔红漆盘，口径 15 厘米，现藏台北故宫博物院。宋代还曾创制出“犀皮”漆器，其漆面呈现黄、黑、白三色，与犀牛皮很相像，图 17-26 (d) 为南宋中期的剔犀执壶，口径 4.5 厘米，由江苏武冈县村前乡南宋墓出土，现藏常州市博物馆。



图 17-26 剔红漆器

图 17-27 明清时期的漆器

明清时期是我国古代漆器生产的鼎盛时期，使用金玉、珠宝等镶嵌于漆器上而制成的“**百宝嵌**”漆器是当时最负盛



## 第十八章 军事技术

军事技术史以各种武器装备发展史为主线，以军事技术基础理论为基石，以军事工程史为重要组成部分。军事技术史是军事史的重要组成部分，也是军事史的重要分支学科。军事技术史的研究对象是军事技术的发展史，包括军事技术的发明、创造、应用、推广、普及、更新、换代等。军事技术史的研究方法包括文献法、考古法、实物法、实验法等。军事技术史的研究成果对于了解军事技术的发展规律、掌握军事技术的现状、预测军事技术的未来具有重要的意义。

军事技术史的研究对象是军事技术的发展史，包括军事技术的发明、创造、应用、推广、普及、更新、换代等。军事技术史的研究方法包括文献法、考古法、实物法、实验法等。军事技术史的研究成果对于了解军事技术的发展规律、掌握军事技术的现状、预测军事技术的未来具有重要的意义。

军事技术史的研究对象是军事技术的发展史，包括军事技术的发明、创造、应用、推广、普及、更新、换代等。军事技术史的研究方法包括文献法、考古法、实物法、实验法等。军事技术史的研究成果对于了解军事技术的发展规律、掌握军事技术的现状、预测军事技术的未来具有重要的意义。

### 第一，军事技术发展史的轨迹依稀可见

军事技术史的研究对象是军事技术的发展史，包括军事技术的发明、创造、应用、推广、普及、更新、换代等。军事技术史的研究方法包括文献法、考古法、实物法、实验法等。军事技术史的研究成果对于了解军事技术的发展规律、掌握军事技术的现状、预测军事技术的未来具有重要的意义。

### 第二，军事技术史学科的框架构建完备

军事技术史的研究对象是军事技术的发展史，包括军事技术的发明、创造、应用、推广、普及、更新、换代等。军事技术史的研究方法包括文献法、考古法、实物法、实验法等。军事技术史的研究成果对于了解军事技术的发展规律、掌握军事技术的现状、预测军事技术的未来具有重要的意义。

军事技术史的研究对象是军事技术的发展史，包括军事技术的发明、创造、应用、推广、普及、更新、换代等。军事技术史的研究方法包括文献法、考古法、实物法、实验法等。军事技术史的研究成果对于了解军事技术的发展规律、掌握军事技术的现状、预测军事技术的未来具有重要的意义。

术价值和历史价值,构成短小的一页单元,供研究人员参考和引证。



图 18-1 峙峪石镞

1963年山西朔县峙峪村出土的石镞,长2.8厘米,用薄燧石片精磨而成,镞锋锐利,经放射性碳素测定,约制于29000年前,是我国迄今发现最早的石镞。今藏山西省博物馆。

图 18-2 建武三十二年弩机

装有张弦机构可以延时发射的弓。由长方形郭、悬刀、钩心、牙、键等部分构成。郭长11.8厘米,重1100克。前窄后宽,上刻箭槽,左侧刻有篆书“建武三十二年(56)上宿卫虎黄自榆造”等字。1959年于河北定州出土,现藏河北省博物馆。



图 18-3 建武三十二年弩机

图 18-3 小合蟬弩

一种威力较大的弩。将 2 张弩床下，以绞动其后部的轮轴张弓装箭，待机发射。使用时，由 7 人张发大凿头箭，射程可达 110 步。原载《武经总要》卷 13。



图 18-4 蒙古大弓

蒙元时胡家古人使用的大弓。作柴背，牛角弯弓，弓架长 192 厘米，弦长 112 厘米，从弓架背中心向两侧各嵌一条长 65 厘米，宽 5.5 厘米的牛角片，可谓精弓。内蒙古上元艺术博物馆藏。

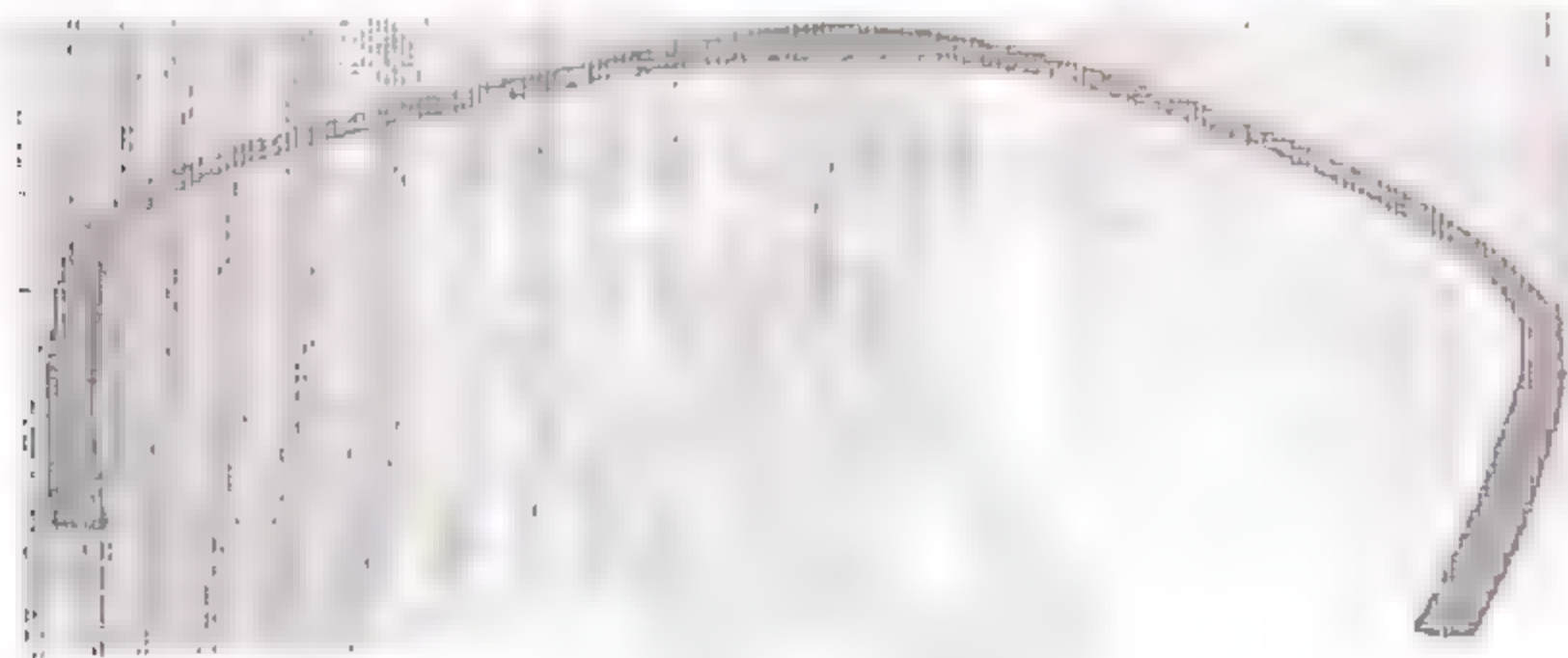


图 18-1 蒙古大弓



图 18-5 宋代使用的单梢炮

宋仁宗嘉祐二年，王朴献《武经总要》一书，其中记载了单梢炮的制作方法。书中称：“此炮乃用铁条，长一丈，径二寸，一头安火药，一头安铁条，用火药烧，铁条自能转动，不用人力。”此炮在战斗中，可以发射铁条，对敌人造成杀伤。原载《武经总要》卷 12。



图 18-5 宋代使用的单梢炮

图 18-6 襄阳炮

襄阳炮是宋代的一种大型攻城武器。据《宋史》记载，襄阳炮的发明者是襄阳守将王守志。书中称：“王守志创制襄阳炮，其法用铁条，长一丈，径二寸，一头安火药，一头安铁条，用火药烧，铁条自能转动，不用人力。”此炮在战斗中，可以发射铁条，对敌人造成杀伤。原载《宋史》卷 12。

图 18-7 七孔石刀

七孔石刀是宋代的一种特殊武器。据《宋史》记载，七孔石刀的发明者是襄阳守将王守志。书中称：“王守志创制七孔石刀，其法用铁条，长一丈，径二寸，一头安火药，一头安铁条，用火药烧，铁条自能转动，不用人力。”此刀在战斗中，可以发射铁条，对敌人造成杀伤。南京博物院藏。



图 18-6 雷目纹



图 18-7 七孔石刀

图 18-8 雷目纹铜刀

雷目纹铜刀，长 10 厘米，宽 2 厘米，重 10 克。刀身呈长方形，刀尖略圆，刀柄处有七孔。刀身表面有雷目纹。刀柄处有七孔，可作护身兵器。上海博物馆藏。



图 18-8 雷目纹铜刀

图 18-9 越王勾践剑

春秋晚期制作的青铜剑精品。1965 年于湖北江陵望山 1 号楚墓  
格宽 3 厘米。有鸟篆体铭文：“越王勾践 自乍用剑”。剑身布黄花纹，  
自博物馆。



图 18-10 石斧

新石器时代生产工具和战具并用的石制劈砍器具。山东和江南地区新石器时代晚期多有  
出土，斧头长约 12 厘米，宽约 8 厘米，呈扁平、斧刃状，穿孔，可安柄。此图据实物绘制

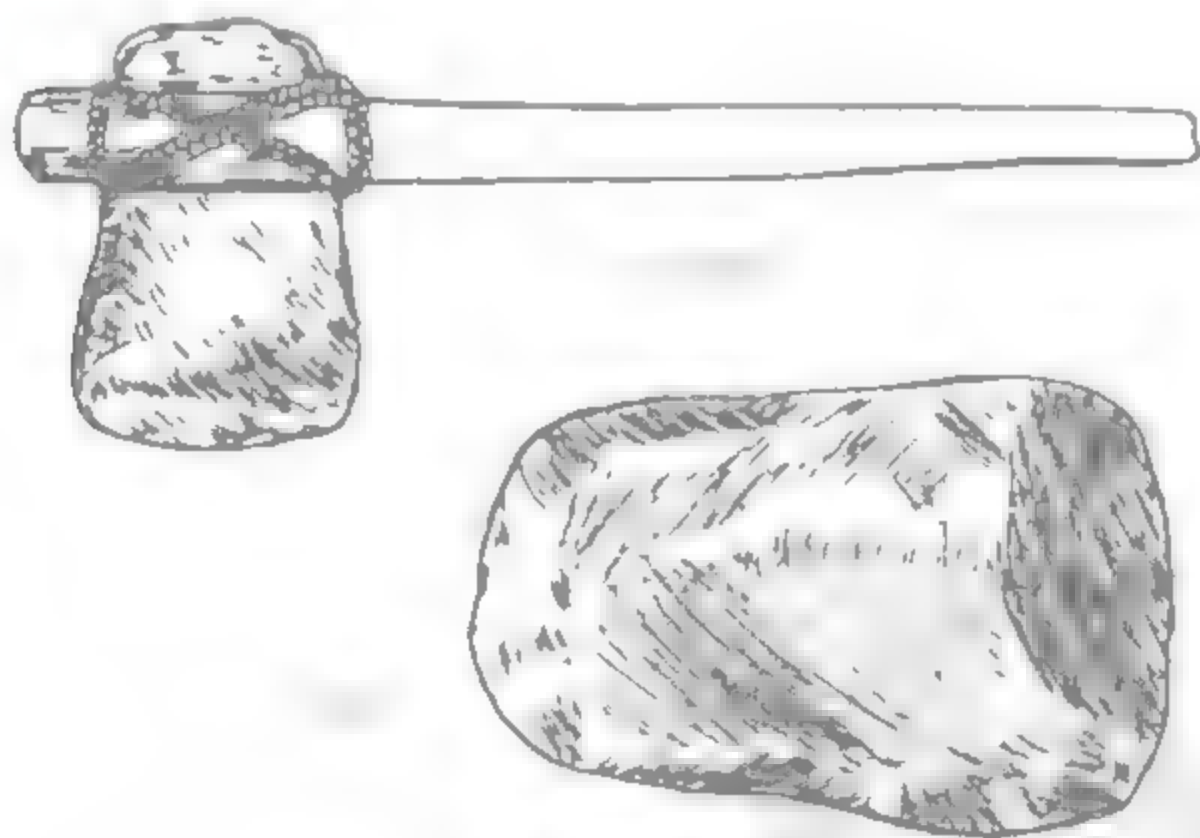


图 18-11 妇好钺

商代后期制作的青铜钺。是商王武丁之妻妇好用以象征  
威权的兵器。1976 年在安阳殷墟妇好墓出土，钺身铸有“妇好”二字。长 39.5 厘米，刃宽 17.5 厘米，重 1 千克。钺  
以虎噬人纹，是钺中精品。中国国家博物馆藏。



图 18-12 铁刃铜钺

商代中期用陨铁刃浇铸于青铜钺身而成的兵器。1972年在河北藁城台子村遗址出土。铁刃系用陨铁锻打而成，尔后浇铸于青铜钺身中。现存铁刃面残长 11.1 厘米，阔宽 8.5 厘米，铁刃残存部分的后段夹于青铜钺身内，约 1 厘米，河北省博物馆藏。



图 18-13 吴王夫差矛

春秋晚期，吴王夫差所铸。矛身长 31.9 厘米，宽 4.5 厘米，厚 0.5 厘米。矛头呈鱼尾状，长 12 厘米，宽 4.5 厘米，厚 0.5 厘米。矛柄长 19.9 厘米，宽 1.5 厘米，厚 0.5 厘米。矛头与柄之间有一小孔，用以穿钉固柄。矛头两面刻有“吴王夫差自铸”六字，为当时吴国所铸之“吴王夫差自铸”。



图 18-13 吴王夫差矛

图 18-14 秦青铜铍

秦始皇嬴政十七年（前 230）制造的自刺。由铍头、格和长柄组成，末端安柄，全长 3.7~3.82 米。铍身平脊，呈矩形，中部有一小孔，用以穿钉固柄。1974~1977 年，陕西省考古工作者曾在秦俑坑发现多柄青铜铍。秦始皇兵马俑博物馆藏。

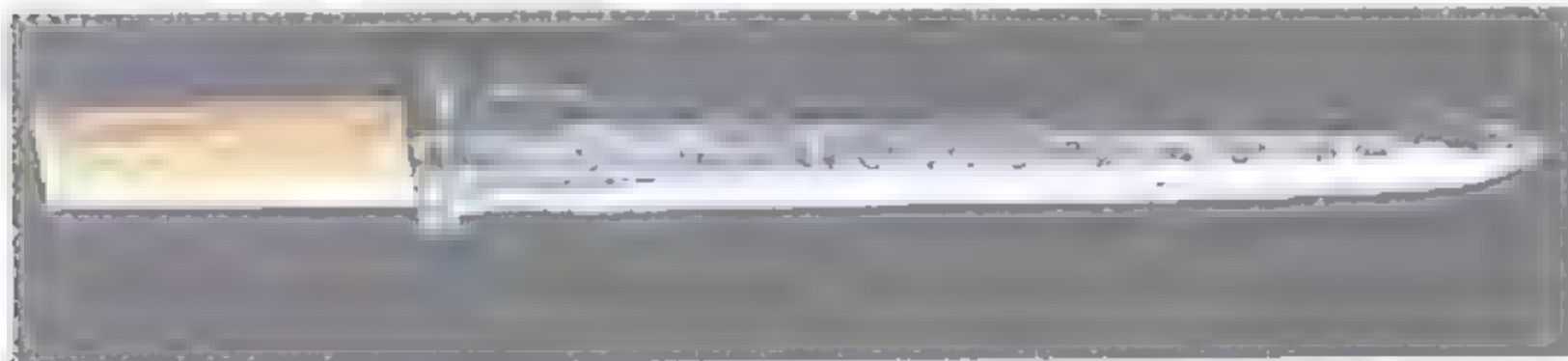


图 18-14 秦青铜铍

图 18-15 清军使用的长枪

清军使用的长枪，全长 3.7 米，枪头长 1.2 米，宽 1.5 厘米，厚 0.5 厘米。枪柄长 2.5 米，宽 1.5 厘米，厚 0.5 厘米。枪头与柄之间有一小孔，用以穿钉固柄。枪头两面刻有“清军”二字，为当时清军所铸之“清军”。

图 18-16 高子戈

春秋齐桓公时内高幹使用的青铜戈。1970 年于山东临淄区白兔丘村南高幹墓附近出土。援长 12 厘米；胡长 5 厘米，内长 6.5 厘米，宽 2.7 厘米，内上二穿；侧二穿；近援处有阴文“高子戈”3 字。高子名幹，谥“敬中”。山东临淄、齐国故城博物馆藏。



图 18 15 列车使用的长枪



图 18 16 高子叉



图 18-17 三戈戟

图 18-17 三戈戟

春秋末战国初楚国制造的在长柄上安装三个无内戈头的戟。1978年在湖北随县擂鼓墩一号墓（即曾侯乙墓）出土，其杀伤力远较单戈戟为强。湖北省博物馆藏。

图 18-18 秦戈矛合体戟

自戈头和矛头联装的戟。1974~1977年，陕西省考古工作者在秦俑坑发现此戟，柄长约3米，有铭文：“元年相邦吕不韦造寺工等 承义 一 号”。可知此戟制于公元前234年。秦始皇兵马俑博物馆藏。



图 18-18 秦戈矛合体戟

图 18-19 宋代的特式兵器

宋代非常用的特制兵器。《武经总要》卷 13 记载有：击打兵器杵棒、朴棒、狼牙棒，白头骨朵、疾藜骨朵等。此外还有出土的金柄铁钏。它们大多是一些将领专用的特式兵器，见《文物》1981 年第 5 期。



图 18-19 宋代的特式兵器



图 18-20 明代的特式兵器

武镜、才礮玩弄，又曰尖兵器马叉、铲等，击刺类兵器大棒、夹刀棍等，抓击类兵器飞挝、飞锤等，戚继光（1528~1607）在抗倭作战中创制的狼筄。它们都是一些将领专用的特式兵器，有的则是适应特殊作战需要的兵器。原载《武备志》等兵书。

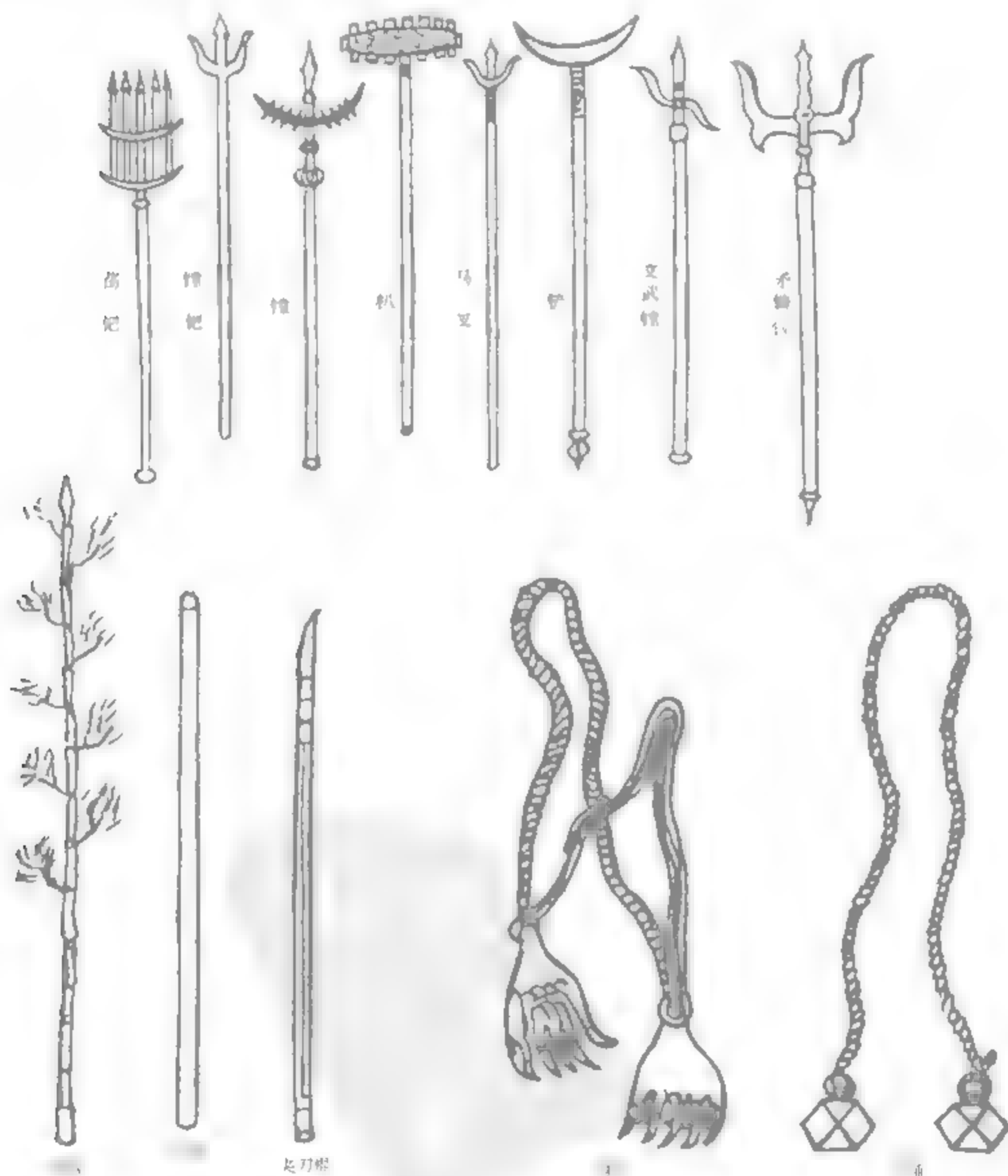


图 18-21 明代的特式兵器

图 18-21 西汉铁制鱼鳞甲胄

西汉时期用小铁片编缀而成的一种防护装具。鱼鳞甲共有甲片 2244 片，复原后长约 80 厘米，腰围约 1.2 米，甲片上饰有金片、银片。胄由 80 片甲片编缀而成，复原后高约 24.5 厘米，是铁制铠甲和胄的精品。



图 18-2 西汉铁制鱼鳞甲胄

图 18-22 宋军使用的步人甲

“缴披膊、下属吊腿，首则兜鍪、顿项”等部分组成，穿着后使全身各部分都有防护。河南巩县宋陵出土的步人甲武士像上的兜鍪和铠甲，与《武经总要》所绘图形相符。选自《武经总要》卷 13。

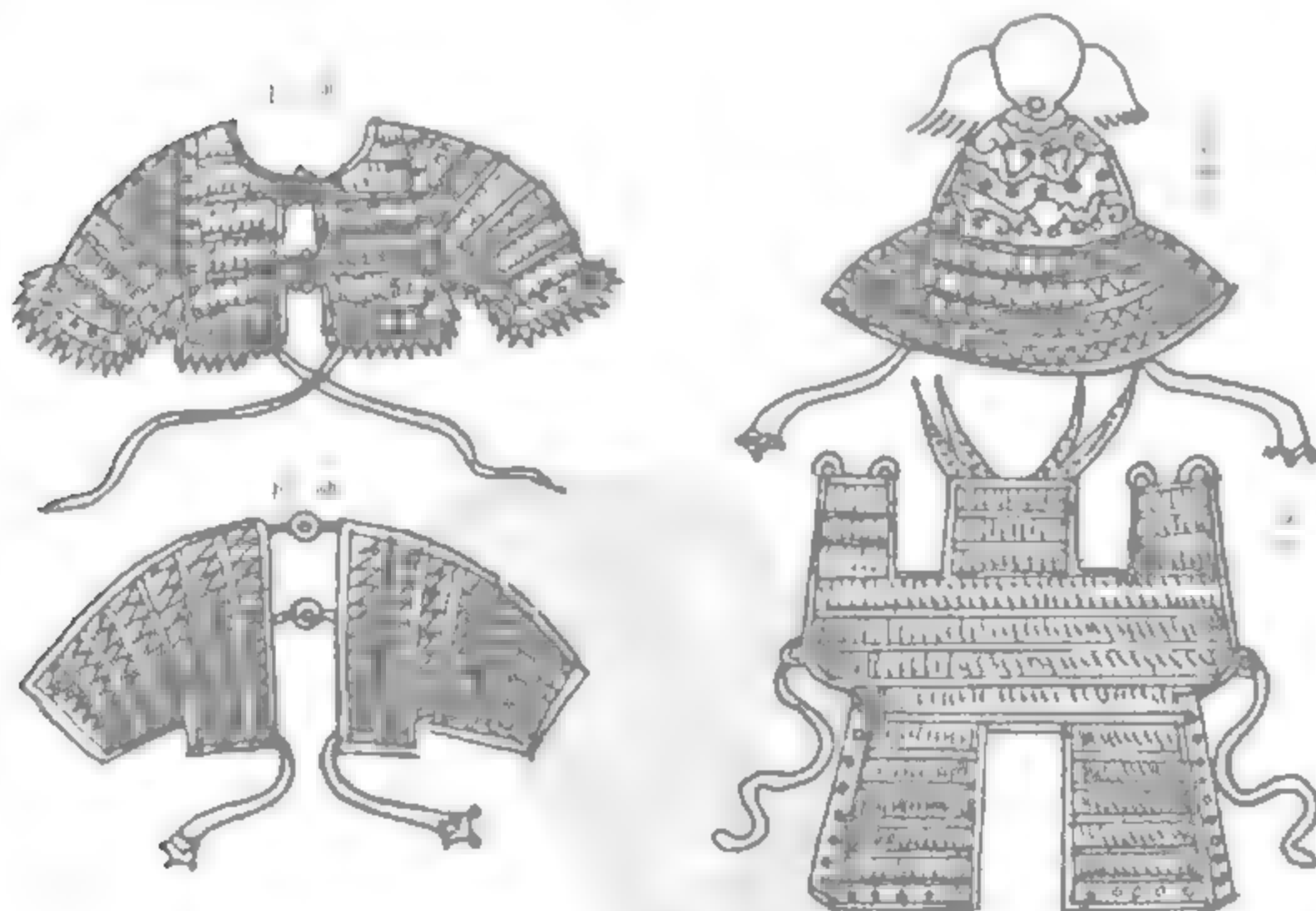


图 18-22 宋军使用的步人甲

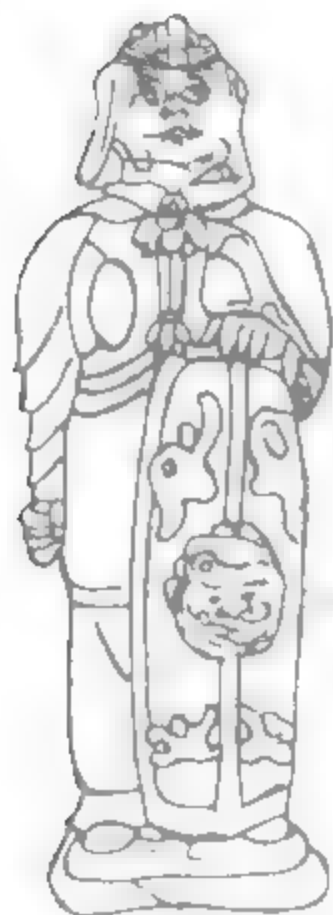
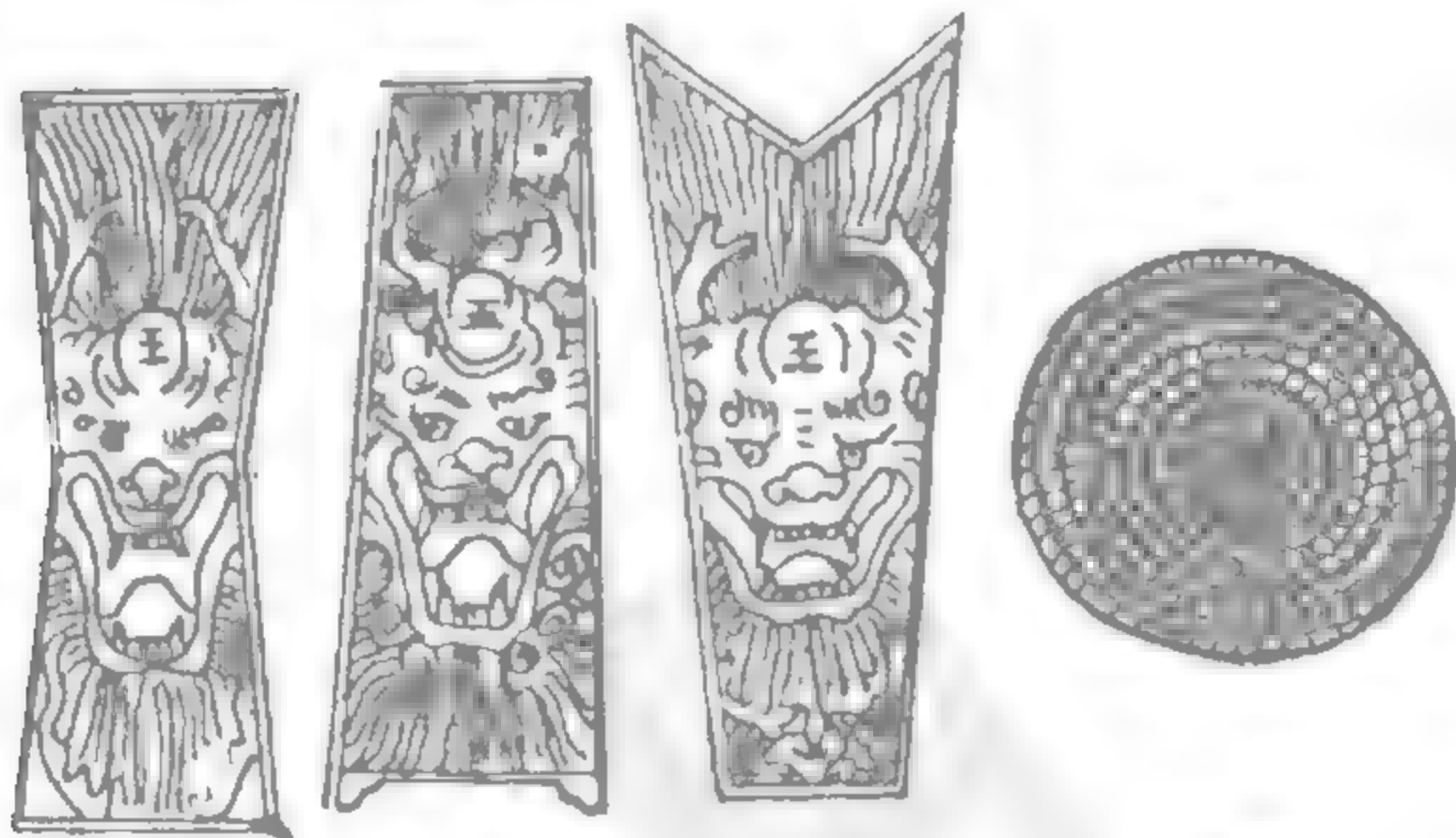


图 18-23 北朝兽面盾

一种手持的防护械具。当时步兵使用较多。中可有中凸脊棱，棱的中心饰有狮首或龙首。

图 18-24 明军使用的盾





燃烧等杀伤作用。原载《武经总要》卷 11、12

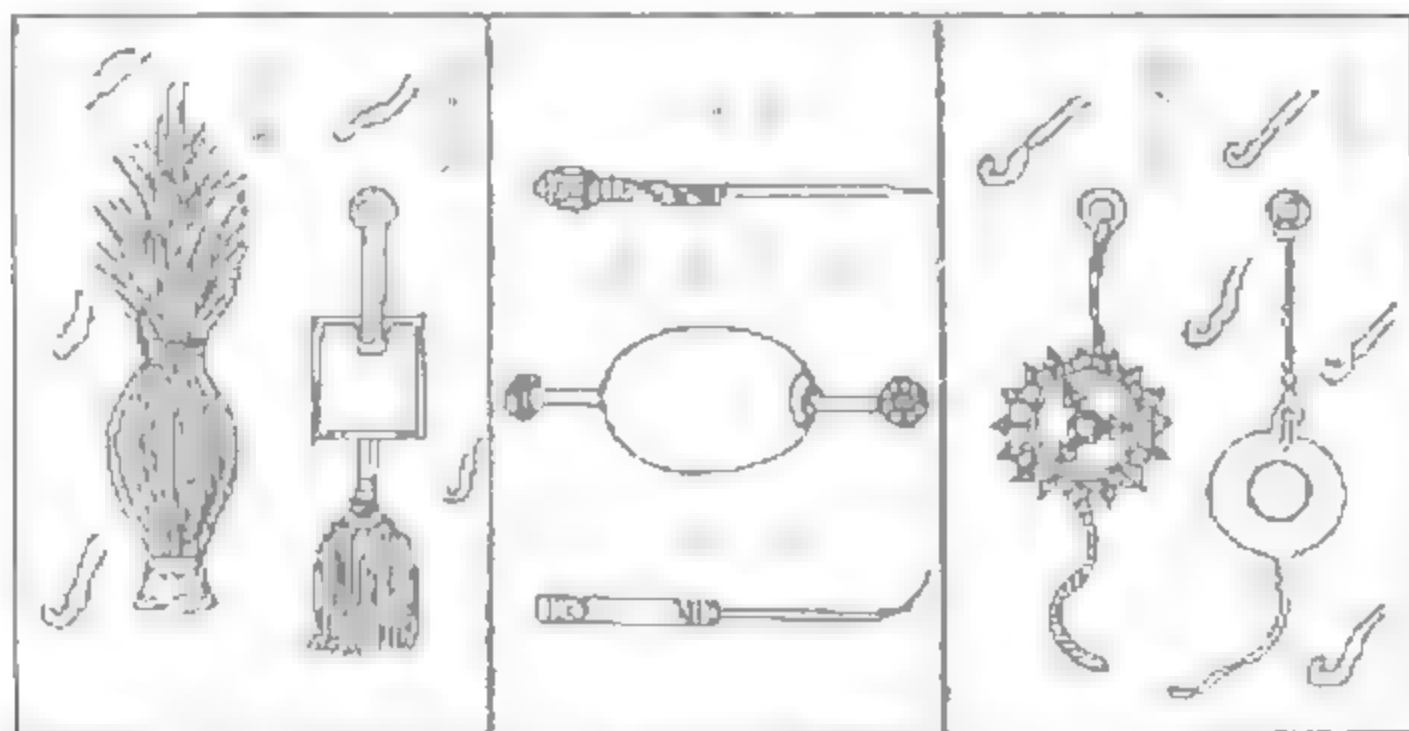


图 18-28 阿城铳

黑龙江阿城县出土的元代早期手射火器。由銃棒、药室和尾鳍构成，全长 310 毫米，口径 26 毫米，重 3.55 千克。药室呈灯笼罩式降起，药室口垂直，点火后将弹丸射出。黑龙江博物馆藏



图 18-28 阿城铳

图 18-29 至正辛卯铜手銃

元至正十一年（1351）制造的手射火器。全长 435 毫米，口径 30 毫米，重 4.75 千克，1972 年在山东益都发现，中国人民革命军事博物馆收藏。



图 18-29 至正辛卯铜手銃

图 18-30 明洪武十二年铜手銃

1972 年在山东梁山县宋金河出土的手射火器，銃身有铭文：“凤阳怀远卫造□重叁斤五两□监造镇□军匠□□洪武十二年（1379）□月□日造”。类似的手銃甚多。

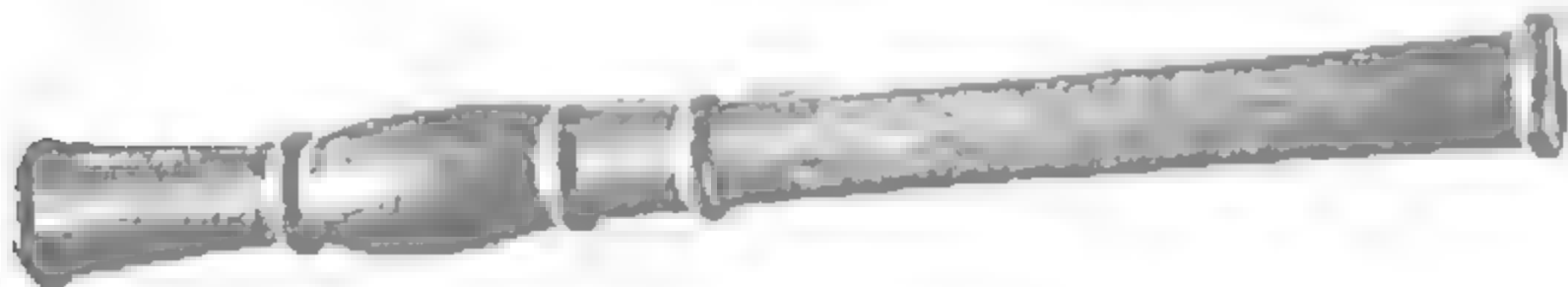


图 18-30 明洪武十二年铜手銃

图 18-31 永乐十二年铜手銃



图 18-31 永乐十二年铜手銃

图 18-32 三眼銃

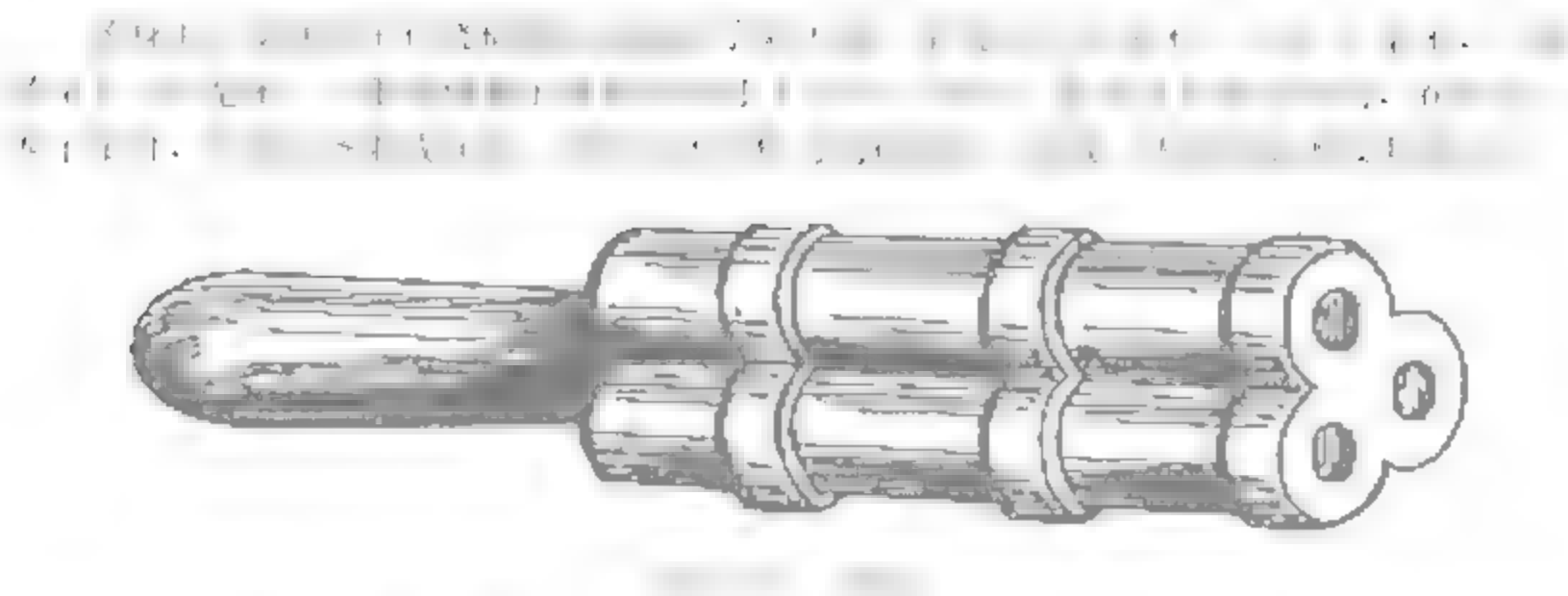


图 18-33 至顺三年铜碗口銃

现存最早的铜制火銃之一。1949 年购自上海，现藏于上海博物馆。由銃口、銃膛、药室、尾釜组成。全长 353 毫米，口径 105 毫米，尾釜径 77 毫米，重 6940 克。有铭文：“至顺三年（1332）二月十四日 绥边讨寇军 第一百号马山”。铭文上方有“至顺三年”四字，下方有“二月十四日”八字。



图 18-33 至顺三年铜碗口銃

图 18-34 莱州卫大炮筒

人型铜碗口銃。1988 年于山东莱州卫遗址出土，有 2 门。其中一门长 630 毫米，口径 230 毫米，重 7350 克，有铭文：“洪武八年二月十九号大炮筒 重一百二十斤”。

实物中制造年代最早的用于山东沿海要寨的海岸炮



图 18-34 莱州卫大铜炮

### 图 18-35 洪武十年大铁炮

洪武十年（1377）丁巳（1377）季月吉日平阳卫铸造。山西博物院藏。此炮为洪武十年（1377）丁巳（1377）季月吉日平阳卫铸造。山西博物院藏。此炮为洪武十年（1377）丁巳（1377）季月吉日平阳卫铸造。山西博物院藏。



图 18-35 洪武十年大铁炮



图 18-36 虎蹲炮

火炮使用。原载《兵器考·火炮篇》



第 12 36 虎踞地

图 18-37 大将军炮

明代后期制造的大型铁炮。山海关城楼陈列一门，全长1430毫米，口径100毫米，于城墙顶土作守城炮用。原载《兵器考·火炮篇》。

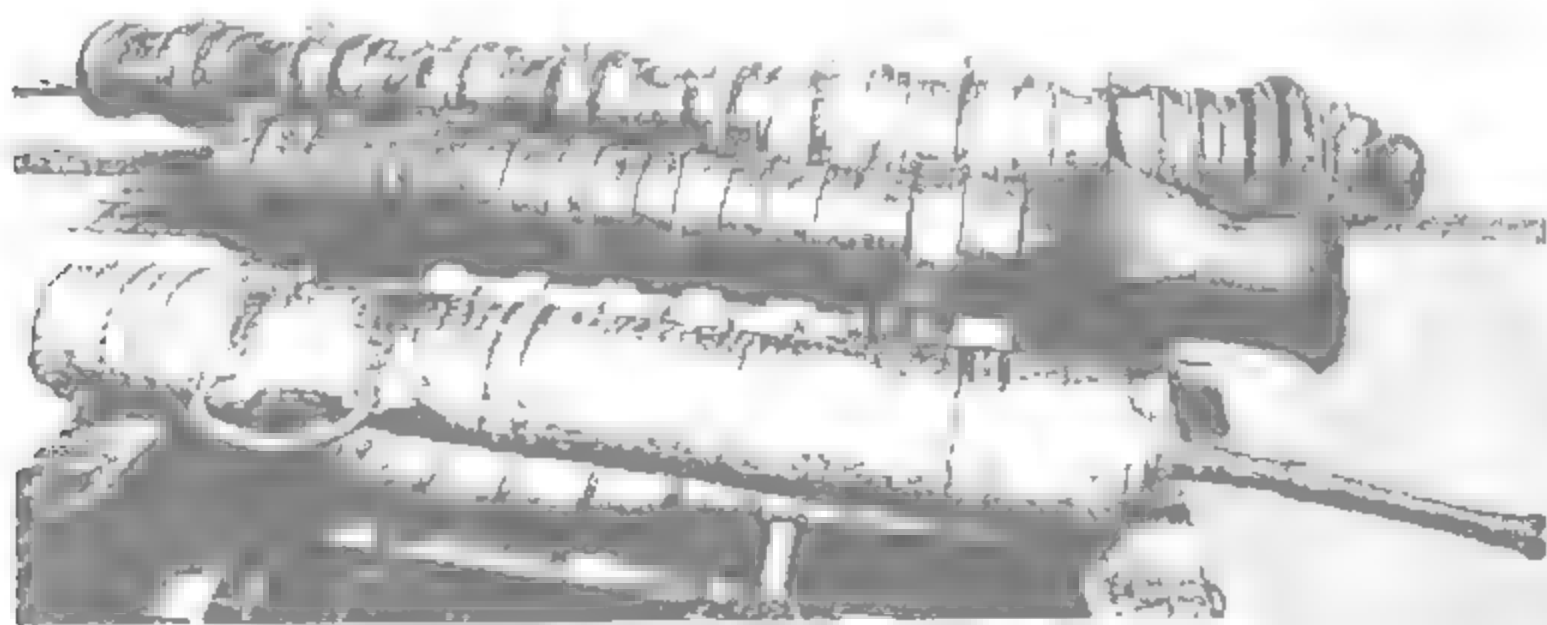


图 18-37 人将车炮

图 18-38 佛郎机



图 18-38 佛郎机

图 18-39 小样佛郎机

小样佛郎机，即小样佛郎机，是明代嘉靖年间（1522—1566）由葡萄牙人传入的一种火铳。其结构复杂，由母铳和子铳组成。母铳重 1000 克，口径 22 毫米，长 630 毫米，有铭文“胜字一千一百四十八号 嘉靖十四年（1545）造”。尾部中空，可安木柄。每门母铳配 8 件子铳。发射时，先将子铳装



图 18-40 乾隆御用鸟枪

，管长1米左右，全长约  
，因能射中在人之鸟而被称为鸟枪。现藏北京团城演武厅



图 18-40 乾隆御用鸟枪

图 18-41 迅雷铳

明代赵士桢创制的5管火绳枪，由5支鸟铳管平行绕柄组成，5管尾部安于一个凹座上，可以绕柄转动，单管长2尺多，其重10斤。发射时，射手蹲跪于地，将铳身安于架上，在前部圆屏掩护下，扣动扳机，将弹丸射出，射毕一铳，转动72度，再射第二铳。5支铳管依次射毕后，再点一木柄中的火球喷焰灼敌。最后还可倒转枪身，以尾部铁枪头戳敌，是“一铳三用”的兵器。原载《神机妙术》

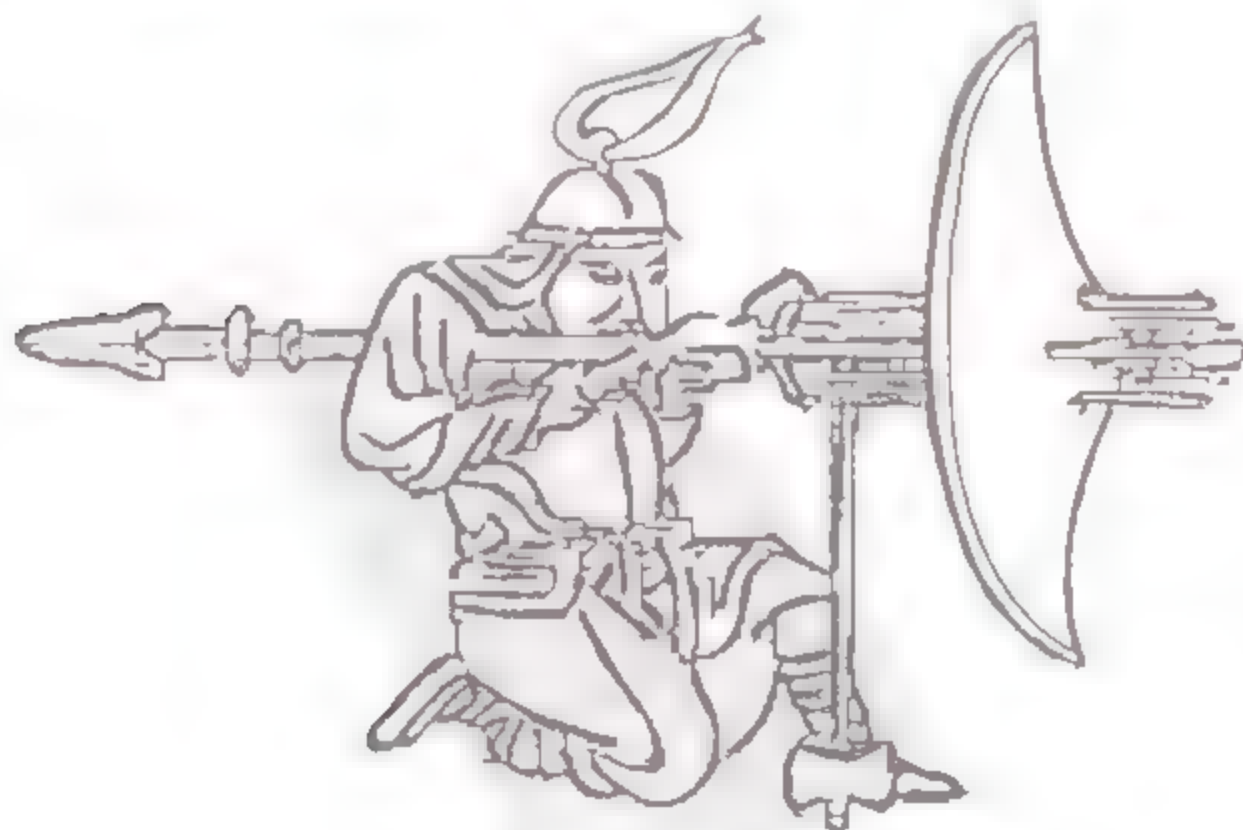


图 18-41 迅雷铳

图 18-42 红衣炮

明末清初购买和制造的大型火炮。明称红衣炮，清军称红衣炮。北京故宫午门前广场有展品，其中有明廷官员从澳门葡萄牙人处购买的早期加农炮，是制于 16 世纪末的前装滑

膛炮。此外，还有清军仿制的红衣炮。现藏北京天安门内，上涵摄

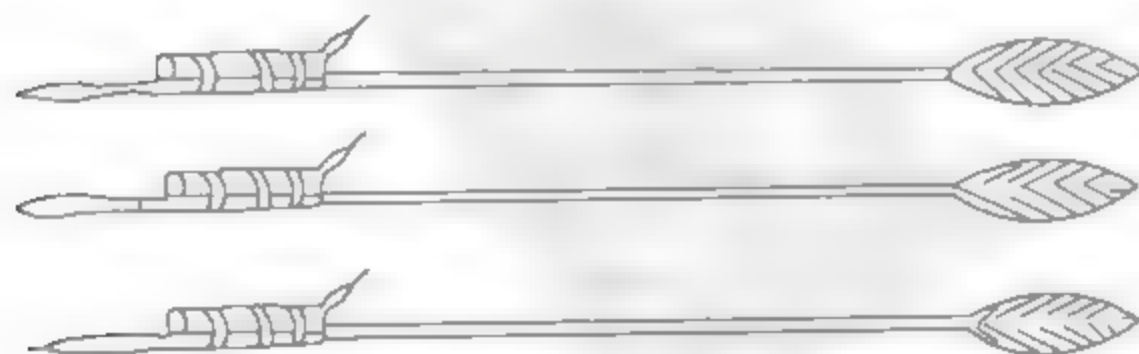
十几门展品，都是明末清初仿制的红衣（衣）炮。现藏北京天安门内，上涵摄



图 18-42 红衣炮

图 18-43 三飞箭

明末清初的单发火箭。箭杆长 3.5 尺，粗 6-7 分，中  
，分别为枪、刀  
，能透铠甲，合称“三飞箭”。徽后附长  
筒尾有，  
戚继光所部在水陆作战时，多安于架上点火发  
，卷 5



火龙出水

图 18-44 火龙出水

明代创制的二级火箭。由起飞火箭与战斗火箭组成。全箭成龙形，龙腹是用 5 尺长的毛竹制成的箭筒，腹内装多支战斗火箭，前后下部两侧各安 1 支起飞火箭，两者火药筒的药线相连。多用于水战，作战时，在离水面 3~4 尺处，点火发射，至 2~3 甲时，起飞火箭的药线点着战斗火箭的药线，火箭从龙口飞出，焚烧敌船。原载《武备志》卷 133。

图 18-44 火龙出水

图 18-45 神火飞鸦

明代创制的多火药筒并联式鸦形火箭。鸦身用竹篾或茅草编成竹篓形，内装火药，背上钻孔，从中通出 4 根各长 1 尺多的火药线，并于鸦腹下斜插的 4 支起飞火箭的火药线相连。鸦身用绵纸糊固。使用时，先点燃起飞火箭的火药筒，飞至百余丈远目标时，鸦腹内装填的火药被点燃，将目的物焚毁。原载《武备志》卷 131。



图 18-45 神火飞鸦

图 18-46 飞空沙筒



《武备志》卷 129。

图 18-47 一窝蜂火箭

《武备志》卷 127。

图 18-48 飞天喷筒

《武备志》卷 13。



图 18-46 飞空沙筒

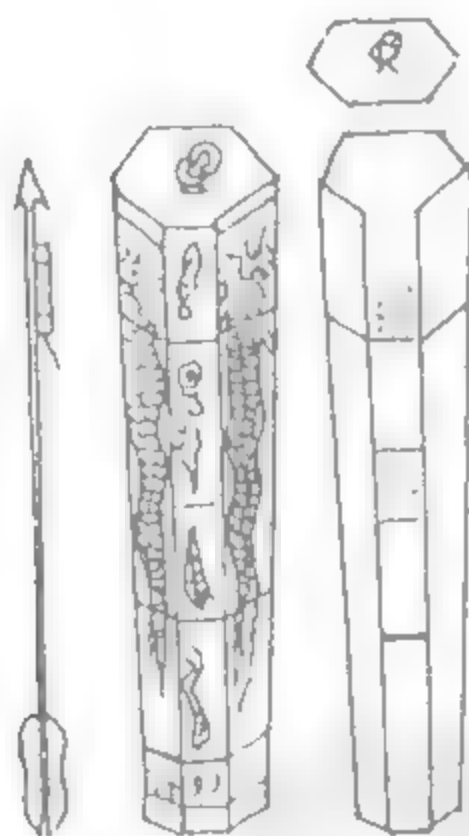


图 18-47 一窝蜂火箭



图 18-48 飞天喷筒

图 18-49 石炮

《武备志》卷 129。

伤。造价低廉，使用普遍。现藏山海关城楼。

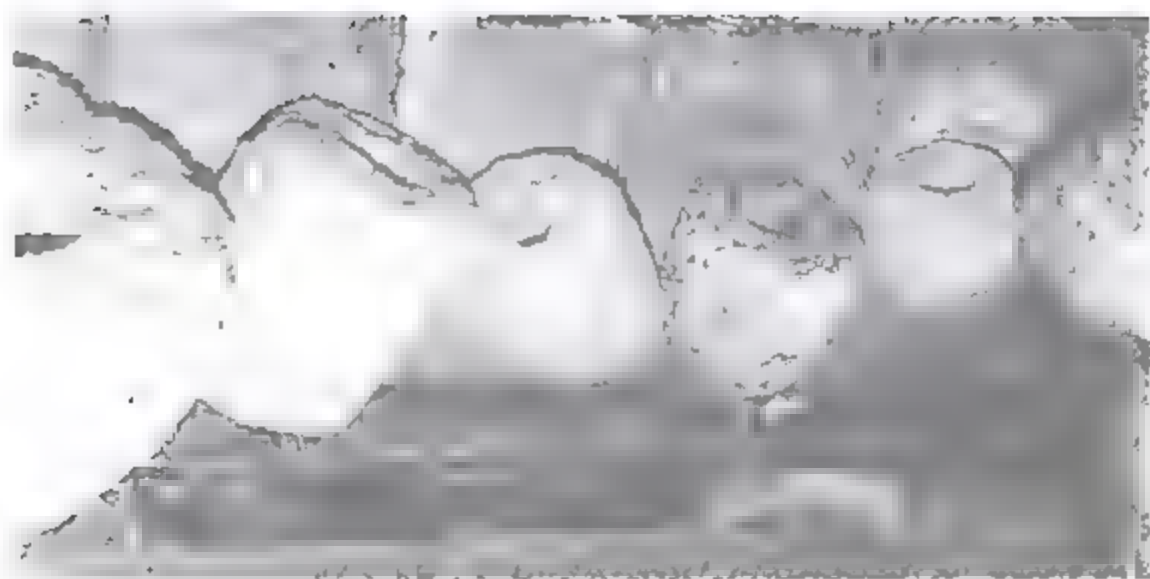


图 18-50

图 18-50 自犯炮

明代创制的石壳连环爆炸式地雷。单雷制法如右炮，将多个右炮的火药线，与引爆装置的火药线，可融连环相接如链，埋于敌军必经之路，待敌军走过并触动引爆装置时，群雷依次引爆，敌军遭致杀伤。原载《武备志》卷 131



图 18-51 自犯炮

图 18-51 水底龙王炮

明代创制的铁壳定时爆炸球形水雷。壳重 4~6 斤，内装火药 5~6 升，雷口插一支信香，壳外用防渗牛脬浮囊包裹。囊顶连丫肠作通气管至水面的浮筏上，使香火不全熄灭。囊装水雷固着于木排上，石块将其悬坠水中。使用前，根据水度与距敌船距离选定所用信香之长短，乘夜将雷漂至敌船，不待敌船靠近，即行爆炸。

原载《武备志》

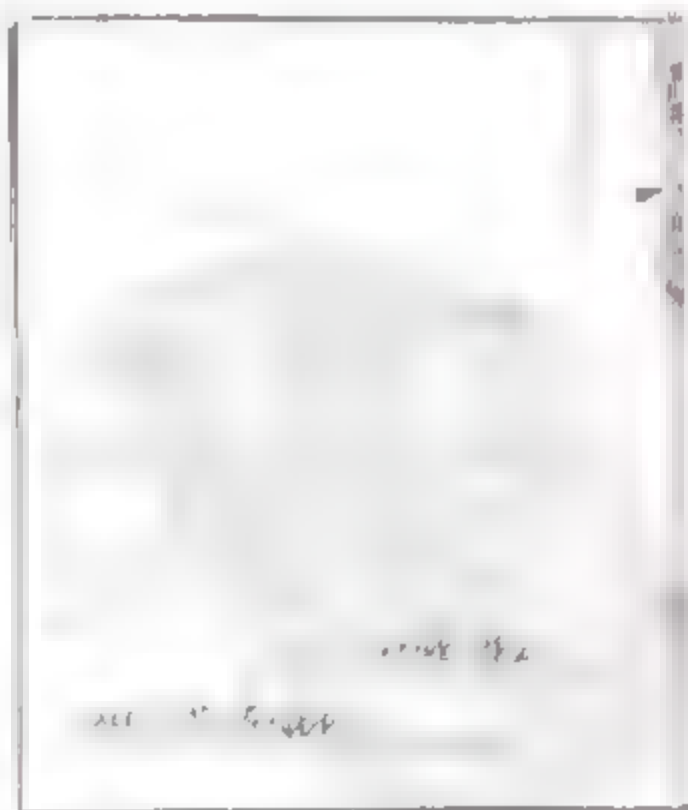


图 18-51 水底龙王炮

图 18-52 江南制造局炮厂

上海江南制造局下设的造炮分厂，该局建于清同治四年（1865），又名上海机器局，简称沪局，于光绪十七年（1891）增建炮厂。至 1891 年，炮厂已制造轻型火炮、速射炮、阿姆斯特朗炮、克虏伯炮等 585 门，供南洋和北洋大臣直属部队以及上海吴淞炮台等沿海要塞使用，改善了清军的装备。



图 18-52

图 18-53 金陵机器局制造的火器

清同治四年（1865），清廷在金陵（今南京）兴办的兵工厂，主要制造枪炮弹和一些手札性军工器材。同治八年开始制造轻型火炮，至光绪二十五年（1899），先后制成克虏伯炮、诺登飞炮、格林炮等多管速射炮等 60 多门火炮，曾在中法战争（1883~1885）中用于抗法作战，见载《中国近代工业史资料》第一辑上册。



图 18-53 金陵机器局制造的火器



图 18-54 西周战车的遗存物

西周战车乘员及兵器的装备状况

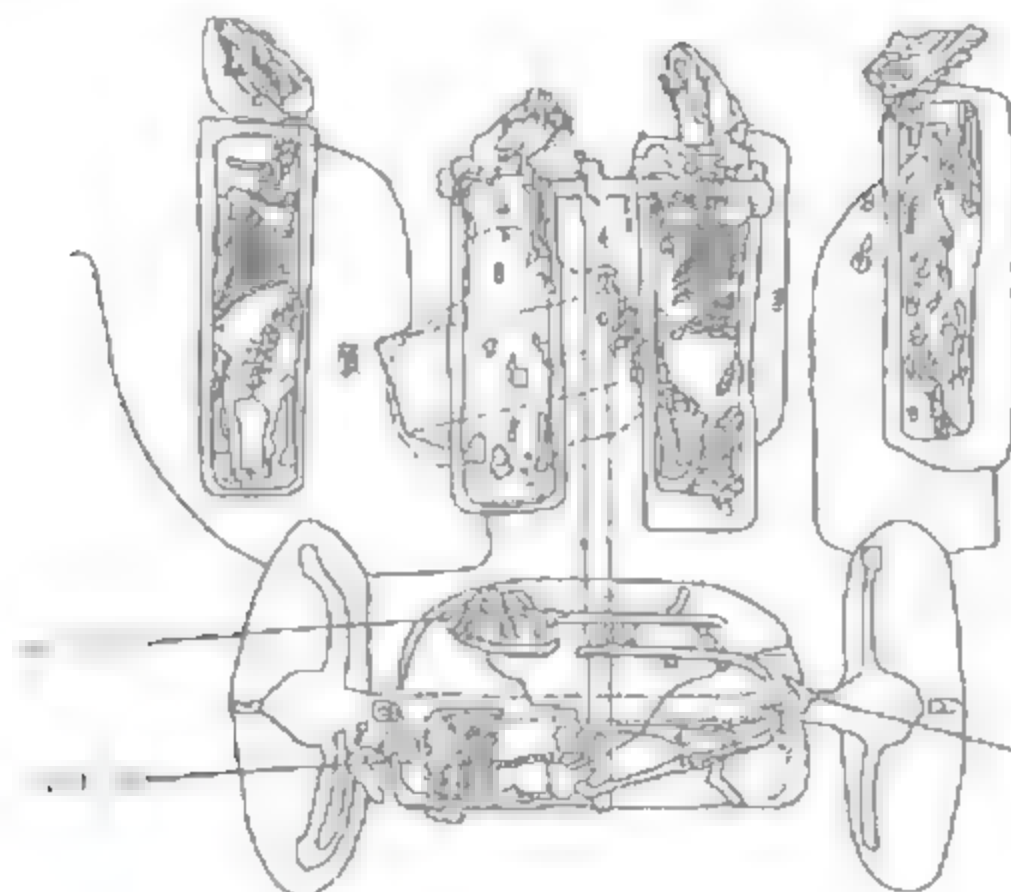


图 18-54 西周战车的遗存物



图 18-55 架火器战车

图 18-55 架火器战车

明代装备火器的战车。车长、宽、高分别为 120、52、87 厘米，轮两脚。装备子铳 3 门，白虎齐奔火箭及长蛇神机箭 300 支。若百车十阵，火器齐发，敌不能挡。多用于抗倭作战。平地则需 2 人推挽，遇险地需 4 人推挽。见载《武备志》卷 132。图为复制模型，中国国家博物馆藏。

图 18-56 楼船

楼船，即水寨，是古代战争中的一种重要防御工事。它通常建在水面上，由多艘战船连接而成，形成一个坚固的堡垒。楼船内部设有指挥所、武器库和士兵居住区。在战斗中，楼船可以作为指挥中心，指挥其他战船进行攻击和防御。楼船的结构复杂，建造成本高昂，但在古代战争中具有重要的战略意义。

图 18-57 蜈蚣船

蜈蚣船，是一种特殊的古代战船。它的船身狭长，类似于蜈蚣的形状。蜈蚣船通常用于在水面上进行快速机动和攻击。它的结构独特，建造难度较大。蜈蚣船在历史上曾被多次使用，但在现代战争中已不再使用。原载《筹海图编》卷 13。

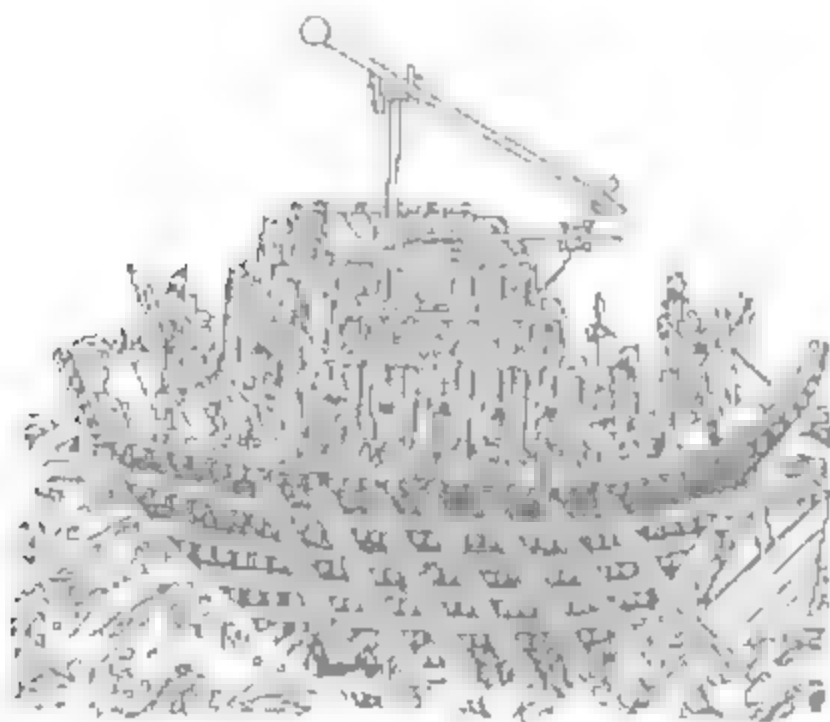


图 18-56 楼船

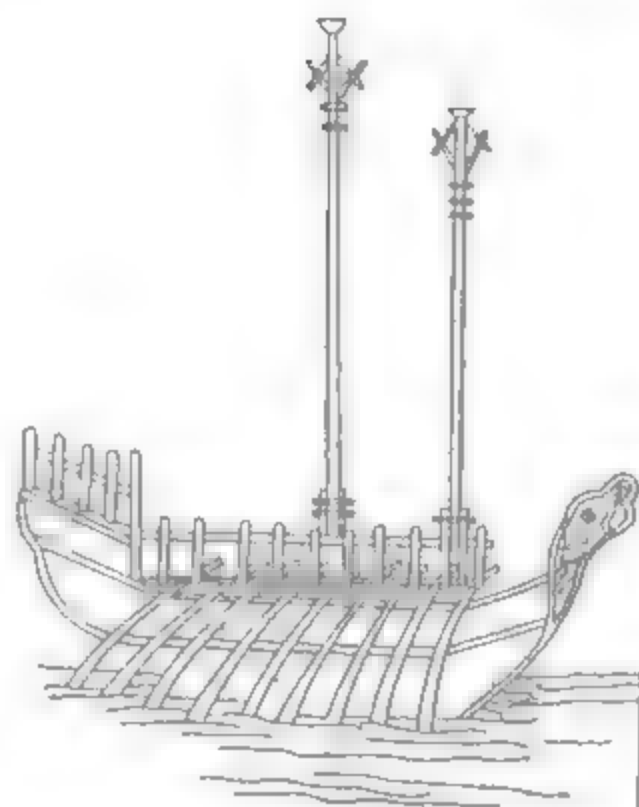


图 18-57 蜈蚣船

图 18-58 “操江”号螺旋蒸汽兵船

“操江”号螺旋蒸汽兵船，是清末时期建造的一艘重要军舰。它采用螺旋桨推进，装备有蒸汽发动机。该舰的排水量为 640 吨（一说 950 吨），航速为 9 节，乘员 91 人，装备 150 毫米口径的主炮。该舰在甲午战争期间被日本舰队俘获，编入日本舰队。原载《清末以来日本军舰图片及史实》。

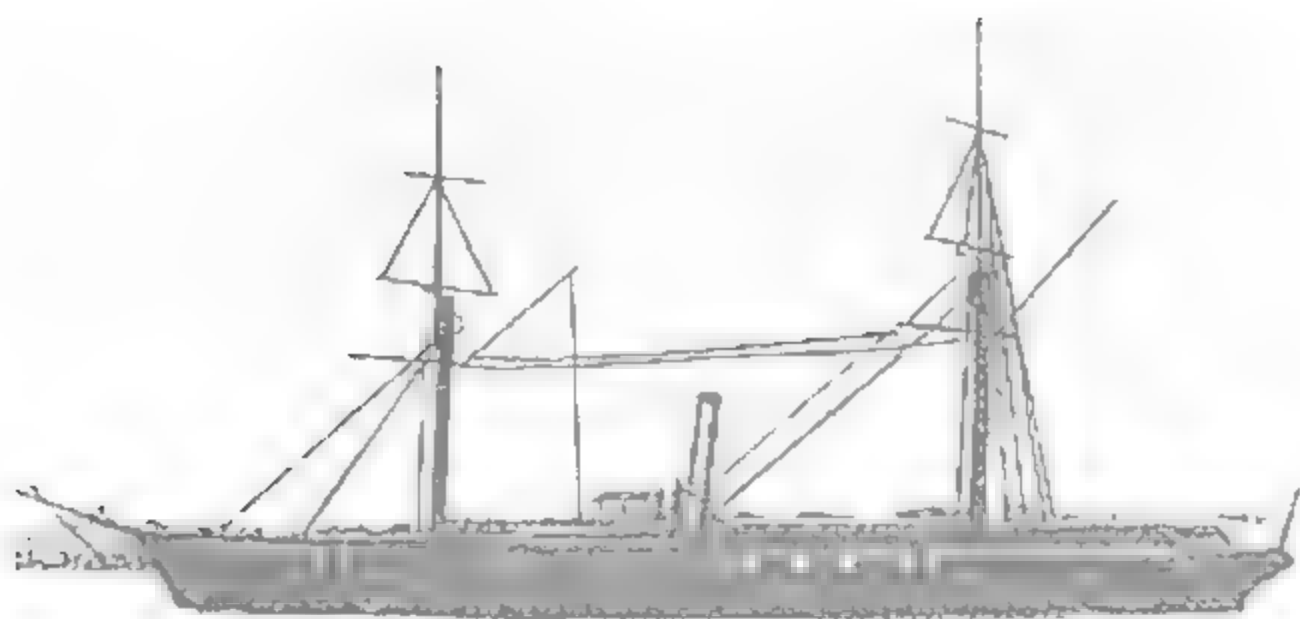


图 18-58 “平远”号钢甲巡洋舰

图 18-59 “平远”号钢甲巡洋舰

清光绪十五年十二月十七日（1888年1月29日）福建船政局建成的中国第一艘钢甲巡洋舰。全长18.3丈，宽36.5尺，吃水15.1尺，排水量2150吨，马力2100匹，乘员200人，各部钢甲厚2—3英寸，航速11.5节，续航距离800里，备克虏伯等火炮24门，鱼雷发射管4具，全系中国工匠建造，于光绪十六年编入北洋舰队。光绪二十年（1894）八月十八日参加了中日甲午黄海海战。原载《日本以来日本军舰照片及史实》。

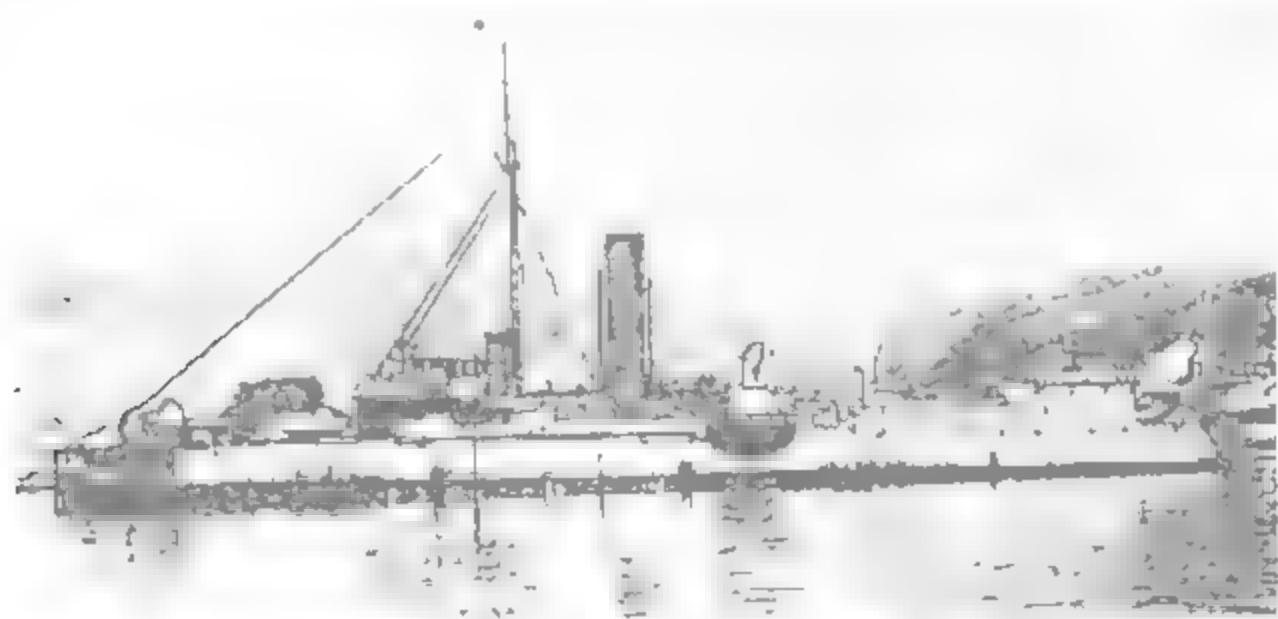


图 18-60 万里长城之一段

中国古代巨型军事工程体系。由绵延伸展的一道或多道城墙和一重或多重关隘，以及各军事设施组成。它以古（历史悠久）、长（1万多公里）、大（规模大）、险（关隘险要）等特征，

被列为世界中古七大奇迹之一和世界文化遗产。



图 18-60 万里长城之一段

图 18-61 山海关

山海关，位于河北省秦皇岛市，是明、清两朝的重要关隘，素有“天下第一关”之称。该关始建于明朝洪武年间，是万里长城的东端起点。关城由罗城、内城、外城三部分组成，城墙高大坚固，设有箭楼、城台等防御设施。山海关不仅是军事要地，也是重要的贸易口岸，见证了明清两朝的兴衰。现为全国重点文物保护单位，是国家AAAAA级旅游景区。

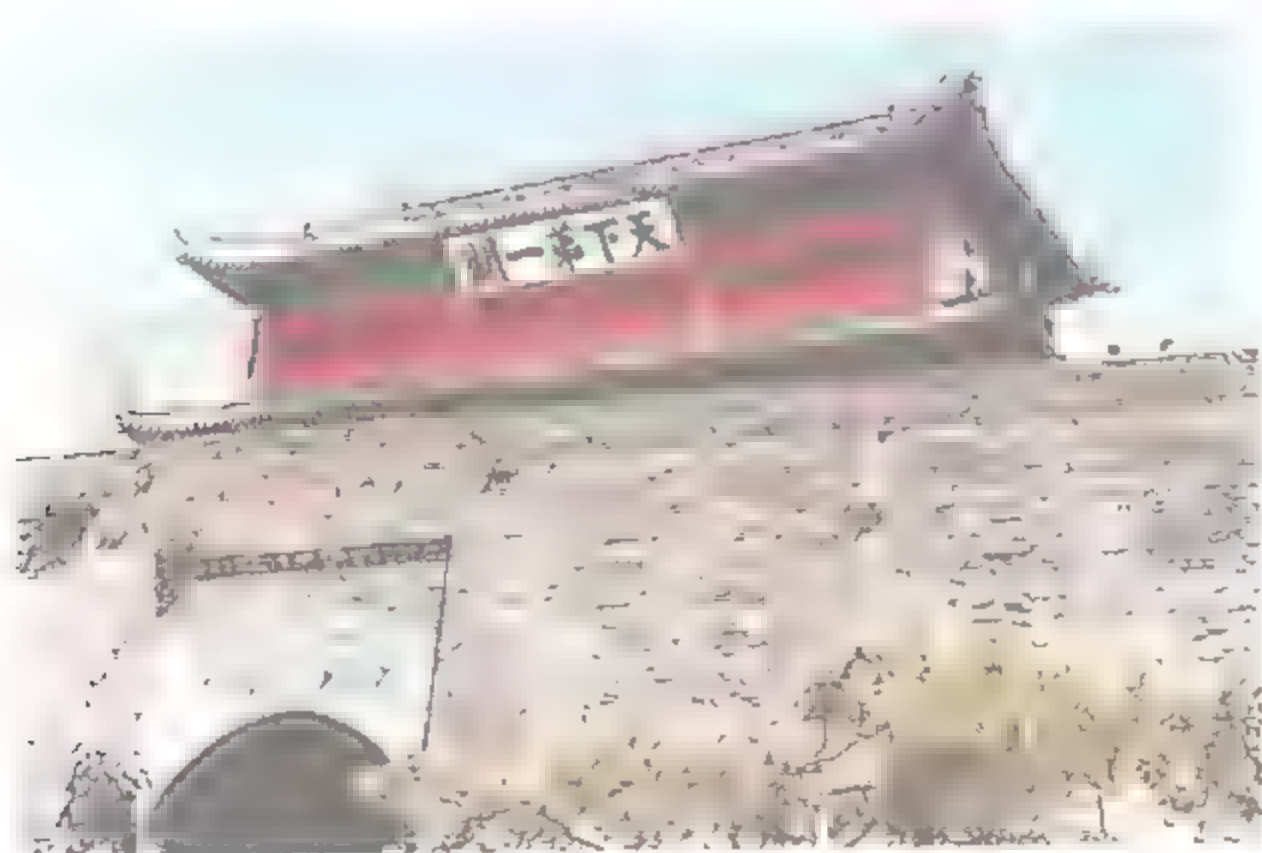


图 18-61 山海关

图 18-62 居庸关

居庸关，古称“居庸”，为京西军事重镇，有“居庸之险不在关而在山”之说。关城位于昌平居庸关峡谷，是京西第一关。关城始建于元朝，明、清两代多次重修。关城由内城、外城、城墙、城台、墩台、城墙组成。关城内有“居庸关长城”、“居庸关长城遗址”、“居庸关长城博物馆”等景点。关城是京西第一关，也是京西第一关。



图 18-62 居庸关

图 18-63 嘉峪关

嘉峪关，古称“嘉峪”，为河西走廊咽喉，有“天下第一雄关”之称。关城位于嘉峪关市，是明长城西端。关城始建于明朝，嘉靖十八年（1539）扩建成完备城防。由关城、城台、墩台、城墙组成。关城内有“嘉峪关长城”、“嘉峪关长城遗址”、“嘉峪关长城博物馆”等景点。关城是河西走廊咽喉，也是河西走廊咽喉。

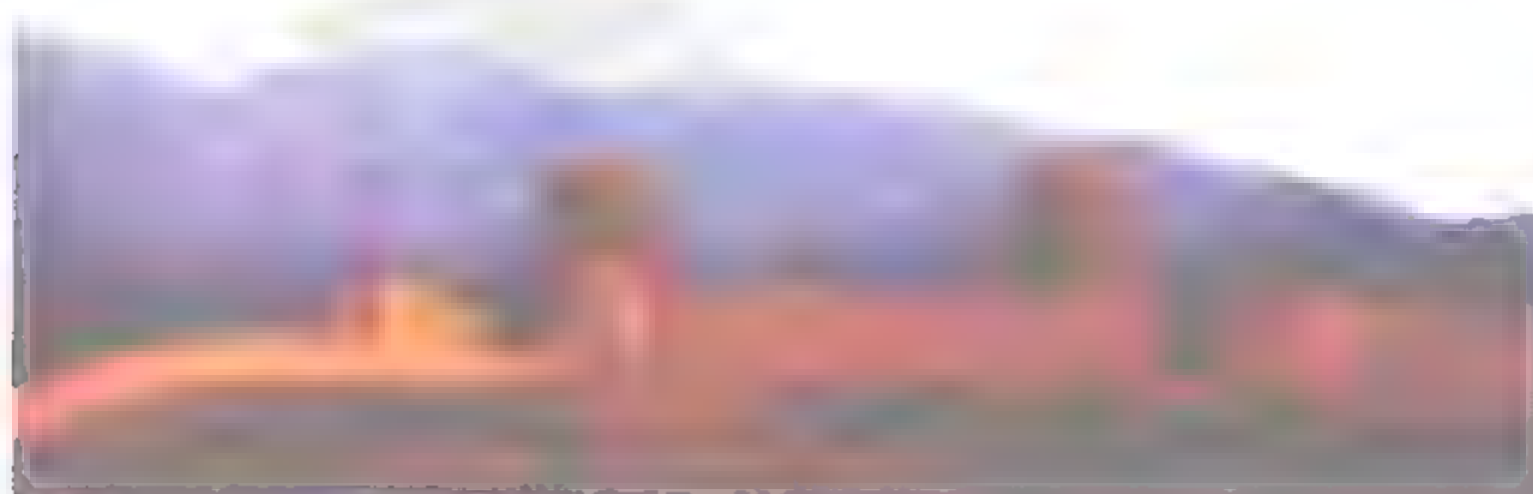


图 18-63 嘉峪关

图 18-64 望京楼

建筑在金山岭长城上的一座敌台。金山岭长城位于北京密云县与河北滦平县交界的燕山支脉处，蓟镇总兵戚继光于明隆庆年间（1567—1572），命部下在金山岭的砖垛口与沙岭口之间的山峰上建敌台。其中望京楼耸立在阵房楼东端的山峰上，因在楼上可遥望北京的烟火而被命名为“望京楼”。其东山势险要，与其他敌楼遥相呼应，拱卫京师。于南飞摄



图 18-64 望京楼

图 18-65 金川地区的石碉群

金川地区的石碉群是藏羌碉楼的代表作。金川地区位于四川省甘孜藏族自治州，是藏羌碉楼的重要分布区。这里的石碉楼多为方形或圆形，由石头砌成，结构坚固，具有防御功能。它们通常建在高处，如山顶或悬崖边，视野开阔，便于观察敌情。金川地区的石碉楼不仅是军事防御设施，也是当地藏族和羌族文化的重要象征。



图 18-65 金川地区的石碉楼







## 第十九章 西学东渐

西学东渐，是指西方文化、科学、技术、思想等传入中国的过程。这一过程始于16世纪，随着传教士的到来而开始。最初，传教士来华的主要目的是传教，但在这个过程中，他们也带来了西方的科学、技术和思想。例如，利玛窦等传教士将西方的天文、地理、数学等知识介绍给中国人。随着时间的推移，西学东渐的范围不断扩大，内容也越来越丰富。19世纪中叶，随着鸦片战争的爆发，中国被迫开放通商口岸，西方文化、科学、技术、思想等大量涌入中国，西学东渐进入了一个新阶段。

西学东渐对中国社会产生了深远的影响。首先，它促进了中国社会的现代化进程。西方科学、技术、思想的传入，使中国人开始接触到现代文明，从而开始思考如何改造中国。其次，它促进了中国文化的变革。西方文化的传入，使中国人开始反思传统文化，从而开始进行文化变革。最后，它促进了中国思想的解放。西方思想的传入，使中国人开始接触到民主、自由、平等、人权等思想，从而开始进行思想解放。

西学东渐对中国社会的影响是深远的，它不仅促进了中国社会的现代化进程，也促进了中国文化的变革和思想解放。然而，西学东渐也带来了一些问题。例如，西方文化、科学、技术、思想的传入，使中国人开始接触到现代文明，但同时也使中国人开始接触到西方社会的黑暗面。因此，我们在肯定西学东渐对中国社会的影响的同时，也应该看到它带来的问题，并努力解决这些问题。

西学东渐对中国社会的影响是深远的，它不仅促进了中国社会的现代化进程，也促进了中国文化的变革和思想解放。然而，西学东渐也带来了一些问题。例如，西方文化、科学、技术、思想的传入，使中国人开始接触到现代文明，但同时也使中国人开始接触到西方社会的黑暗面。因此，我们在肯定西学东渐对中国社会的影响的同时，也应该看到它带来的问题，并努力解决这些问题。

西学东渐对中国社会的影响是深远的，它不仅促进了中国社会的现代化进程，也促进了中国文化的变革和思想解放。然而，西学东渐也带来了一些问题。例如，西方文化、科学、技术、思想的传入，使中国人开始接触到现代文明，但同时也使中国人开始接触到西方社会的黑暗面。因此，我们在肯定西学东渐对中国社会的影响的同时，也应该看到它带来的问题，并努力解决这些问题。

西学东渐对中国社会的影响是深远的，它不仅促进了中国社会的现代化进程，也促进了中国文化的变革和思想解放。然而，西学东渐也带来了一些问题。例如，西方文化、科学、技术、思想的传入，使中国人开始接触到现代文明，但同时也使中国人开始接触到西方社会的黑暗面。因此，我们在肯定西学东渐对中国社会的影响的同时，也应该看到它带来的问题，并努力解决这些问题。

利玛窦（Matteo Ricci, 1552~1610）是意大利传教士，也是来华传教士中影响最大的一位。他于1582年来华，在肇庆、韶州、南雄、广州等地传教，并学习汉语，研究中国经典。1600年，他到达北京，在徐光启的帮助下，向朝廷呈递了《万国图志》和《西国记略》等书，得到了明神宗的接见。利玛窦在北京期间，不仅传播了基督教，还介绍了西方的科学、艺术和文学，对中国文化产生了深远的影响。

图 19-1 利玛窦像

利玛窦（Matteo Ricci, 1552~1610）是意大利传教士，也是来华传教士中影响最大的一位。他于1582年来华，在肇庆、韶州、南雄、广州等地传教，并学习汉语，研究中国经典。1600年，他到达北京，在徐光启的帮助下，向朝廷呈递了《万国图志》和《西国记略》等书，得到了明神宗的接见。利玛窦在北京期间，不仅传播了基督教，还介绍了西方的科学、艺术和文学，对中国文化产生了深远的影响。



图 19-1 利玛窦像

图 19-2 徐光启像

徐光启（1562~1633），字子先，号玄扈，上海人。20岁中秀才，36岁中举人。他从见利玛窦起，就与西方传教士建立了密切联系，学习西方科学。他主持编撰《崇祯历书》和《农政全书》等，后人编有《徐光启集》等。

图 19-3 《几何原本》徐光启序手迹

利玛窦和徐光启合作翻译了欧几里得《几何原本》。《原本》是一部古希腊数学著作，成书于希腊文明的亚历山大里亚时期。它是古希腊数学的集大成之作。从1606年秋至1607年春，利玛窦和徐光启合作，翻译其前6卷，并于同年出版，定名为《几何原本》。这是明末翻译的最重要的数学著作。



图 19-2 徐光启像



图 19-3 《几何原本》徐光启序手迹

图 19-4 《坤輿万国全图》

《坤輿万国全图》是徐光启和利玛窦合作绘制的一幅世界地图。这幅地图展示了当时已知的世界，包括欧洲、亚洲、非洲和美洲。地图的标题是“坤輿万国全图”，意思是“世界万国全图”。地图的绘制受到了利玛窦带来的欧洲地图的影响，同时也融入了中国的地理知识。地图的绘制目的是为了帮助中国人了解世界，同时也为了传教。地图的绘制是徐光启和利玛窦合作的重要成果之一。



图19-4 《坤輿万国全图》



图 19-5 李之藻像

图 19-5 李之藻像

李之藻 (1566~1630) 在西学东渐史上与徐光启齐名。1601 年利玛窦居京后不久, 李之藻与他相识。次年, 他雇工刊刻了利玛窦修订的《坤輿万国全图》, 并撰写了解说此图的《乾坤体义》。

李之藻还翻译了《西学初函》, 流传很广, 对西学的传播具有重要意义。

图 19-6 李之藻翻译《寰有诠》

李之藻与他葡萄牙来华传教士傅汎阿 (Francis Furtado, 1587~1633) 历时两年译成《寰有诠》, 是一部具有欧洲中世纪风格的宇宙学著作, 据亚里士多德《论天》的注释本翻译。该书是明清之际唯一的一部宇宙学译著。全书共六卷, 1628 年刊印。



图 19-6 李之藻翻译的《寰有诠》书影

图 19-7 王徵像

王徵（1571~1611），字良甫，号葵心，晚号了一道人，陕西泾阳人。52岁中进士，曾任直隶广平府（今河北永年县东南）、扬州府官和山东按察司。翻译和编著有《远西奇器图说》和《新制诸器图说》等。

图 19-8 《远西奇器图说录最》“取水第一图”

王徵与来华耶稣会士邓玉函（Johannes Schreck, 1576~1630）选取对民生日用和国家之“最切要者”的西洋奇器等翻译为《远西奇器图说录最》（简称《远西奇器图说》，1617年），是第一部介绍西方机械和力学知识的译著。这部译著的体例十分新颖，是一部充满近代气息的著作。



图 19-7 王徵像

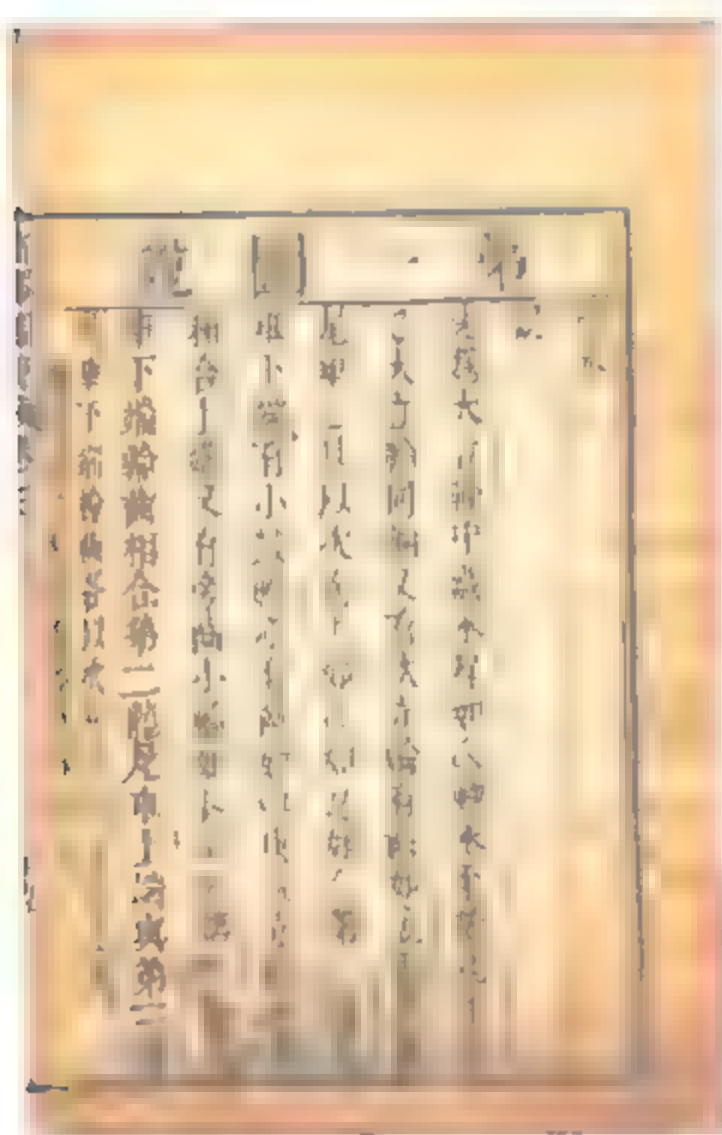


图 19-8 《远西奇器图说录最》“取水第一图”

图 19-9 康熙朝武成永固大将军炮

康熙朝武成永固大将军炮，是康熙二十八年（1691）铸造的，是康熙朝最大的火炮。炮身长 12 米，口径 15 厘米，重 12 吨。炮身铸有“康熙二十八年铸造，武成永固大将军炮。用药十斤，引铁炮子二十斤。身高三尺，口径一寸五分。监造官南怀仁、佛保、顾思泰，作官丁之臣，匠役李文德、颜四。”



图 19-9 康熙朝武成永固大将军炮

图 19-10 《崇祯历书》书影

《崇祯历书》是明朝末年的一部历法著作，由徐光启等人编纂。这部历书是在明末清初之际，由徐光启等人主持，在利玛窦等传教士的帮助下，参照西方天文历法知识，结合中国传统历法编纂而成。它是中国历史上第一部由中国人自己编纂的历法著作，也是第一部采用西历的历法著作。这部历书的编纂，标志着中国历法史上的一次重大变革，为清代历法的发展奠定了基础。具有划时代的意义。



图 19-10 《崇祯历书》书影

图 19-11 汤若望像

汤若望 (Johann Adam Schall von Bell, 1591~1666), 来华耶稣会士。生于科隆。1611 年加入耶稣会, 1620 年到达澳门。协助徐光启编修《崇祯历书》, 并受命制造大炮。1644 年清兵入关后, 汤若望将《崇祯历书》改编为《西洋新法历书》获准颁行, 深获多尔衮和顺治帝的宠信。1664 年因“历狱”被判死刑, 次年被赦免, 不久去世。



图 19-11 汤若望像

图 19-12 汤若望进献的新法地平日晷

晷盘长 23.1 厘米, 宽 11.7 厘米, 通高 17 厘米。银镀金质。顺治元年 (1644) 汤若望制。日晷中间刻“新法地平日晷”字, 并有“顺治元年七月吉日恭进修政历法远志汤若望制”铭文。此日晷改中国日晷刻度和等分刻度法为一日九十六度。这是汤若望利用西洋新法获取清廷信任的件物证。现藏故宫博物院。

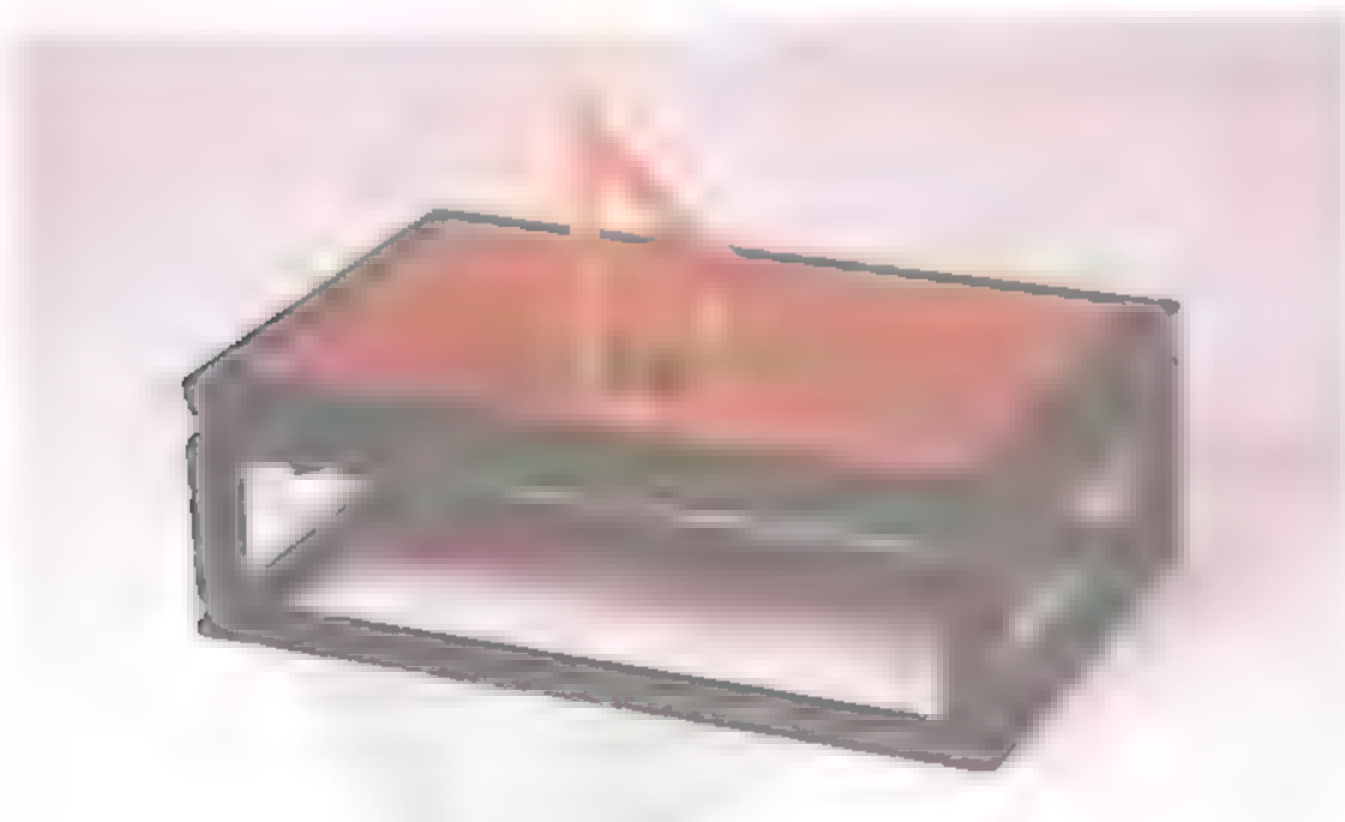


图 19-12 汤若望进献的新法地平日晷



图 19-13 耶稣会刊印的康熙赐祭汤若望文（局部）

在官员被判处处死，另五人被判斩立决；其他传教士南怀仁等被判充军。康熙皇帝在 1689 年颁布了著名的“康熙二十二年六月二十七日”诏书，正式宣布“弛禁”政策，允许传教士在内地传教。图 19-13 展示了耶稣会刊印的康熙赐祭汤若望文的一页。

图 19-14 南怀仁像

比利时人南怀仁（Ferdinand Verbiest, 1623~1688）是继利玛窦、汤若望之后最著名的一位传教士。他于 1655 年进入耶稣会，1662 年来华。南怀仁在康熙年间担任钦天监监正，负责管理钦天监事务。他不仅是一位杰出的传教士，还是一位杰出的科学家和工程师。他向康熙皇帝介绍了西方的科学知识和技术，包括天文学、数学、地理学、物理学、化学、医学、军事技术等。他还为清朝政府设计制造了各种机械、仪器、火炮等。南怀仁的著作《灵台仪象志》等，对中国的天文学发展产生了深远的影响。

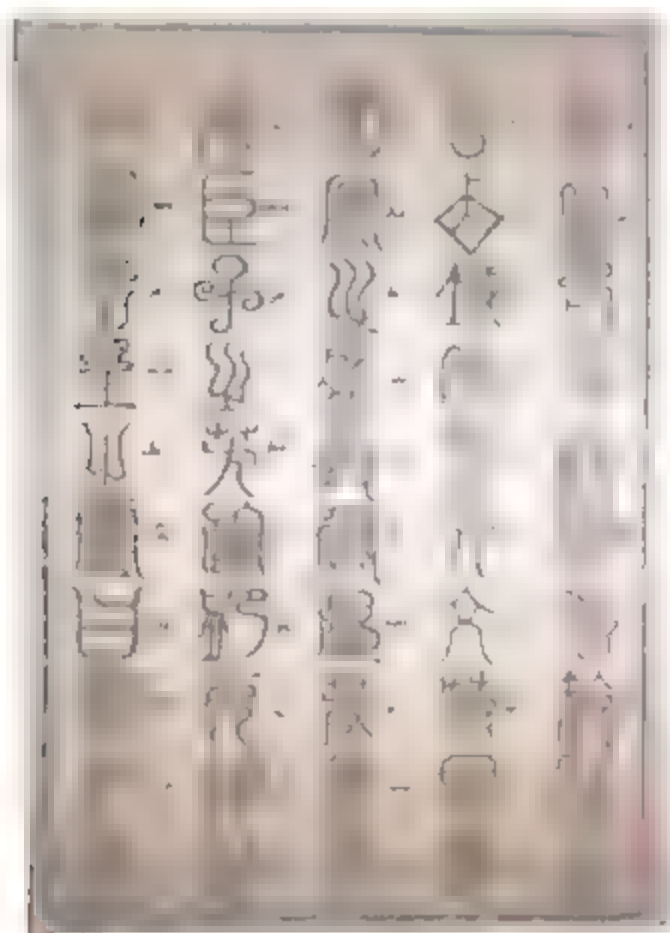


图 19-13 耶稣会刊印的康熙赐祭汤若望文（局部）



图 19-14 南怀仁像

图 19-15 《灵台仪象志》插图

《灵台仪象志》是南怀仁于 1667 年编写的一部天文学著作，旨在介绍西方的天文学知识给中国人。该书详细描述了西方的天球仪、地球仪、日晷、钟表等仪器，并附有大量的插图。图 19-15 展示了《灵台仪象志》中的一幅插图，描绘了天球仪和地球仪的构造。图中可以看到天球仪的赤道、黄道、子午线等，以及地球仪的经纬度线。此外，还有日晷和钟表的示意图。这些插图不仅具有科学价值，还具有艺术价值，反映了当时中西文化交流的成果。



图 19-15 《灵台仪象志》插图

图 19-16 康熙读书像

而崇信西方科学，曾向传教士学习数学、人文学等知识。后主“三教同源”说，调和中西学冲突。晚年下令编撰《律吕正义》、《数理精编》和《历象考成》等书，对清代科学的发展产生很大的影响。康熙著有《几暇格物编》等



图 19-16 康熙读书像

图 19-17 清宫藏手摇计算器

该计算器为长方形，长 15 厘米，宽 10 厘米，高 5 厘米。其中有一块为铜制，其余为木制。计算器上刻有“康熙御制”字样。

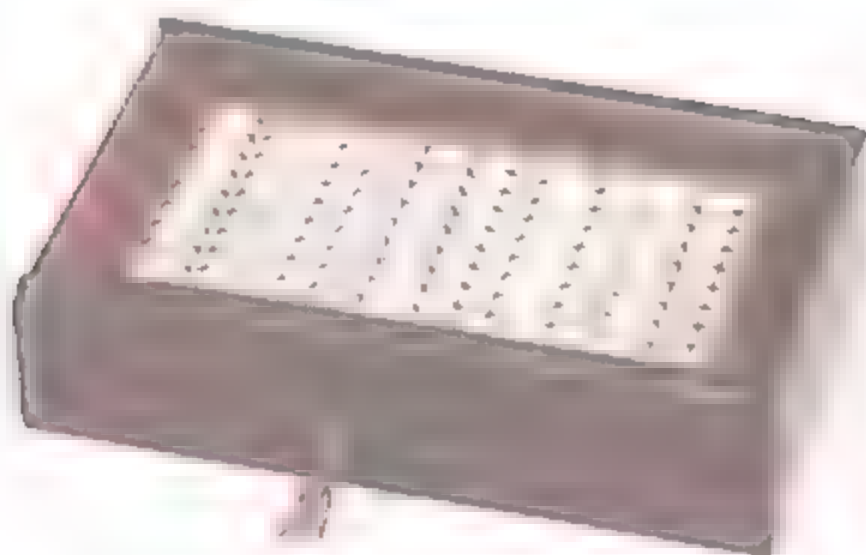


图 19-17 清宫藏手摇计算器

图 19-18 康熙御制角尺

该角尺为铜制，长 15 厘米，宽 10 厘米，高 5 厘米。角尺上刻有“康熙御制”字样。现藏故宫博物院。



图 19-18 康熙御制角尺

图 19-19 康熙的数学炕桌

康熙皇帝对数学有着浓厚的兴趣，他不仅亲自学习西方数学，还要求大臣们向他传授。他特别喜爱使用一种名为“数学炕桌”的桌子，这种桌子设计独特，桌面平整，便于进行各种数学计算。



图 19-19 康熙的数学炕桌

图 19-20 满汉合璧《御制三角形推算法论》

康熙皇帝对数学有着浓厚的兴趣，他不仅亲自学习西方数学，还要求大臣们向他传授。他特别喜爱使用一种名为“数学炕桌”的桌子，这种桌子设计独特，桌面平整，便于进行各种数学计算。



图 19-20 满汉合璧《御制三角形推算法论》（约 1707 年刻本）



图 19-21 康熙关于代数学的上谕

图 19-21 康熙关于代数学的上谕

康熙虽然略通西方科学，但其科学水平很有限。这是他关于代数的一道上谕，表明他并没有领略代数方法的精妙，却自以为足批评传教士。

图 19-22 康熙御制四游标半圆仪

清宫造办处 1711 年制作。这是一种通过测角求距离的仪器。游标与所测目标相交成角形，既可推算出距离或高度。此器后收入《皇朝礼器图式》。



图 19-22 康熙御制四游标半圆仪

图 19-23 清宫藏法国制造半圆仪

此半圆仪为 18 世纪法国巴黎制造，盘半径为 16 厘米。



图 19-23 清宫藏法国制造半圆仪

图 19-24 《数理精蕴》

《数理精蕴》是清代康熙年间编撰的一部数学著作，由康熙皇帝亲自下令编纂，汇集了当时中西数学知识。该书不仅是中国数学史上的重要文献，也是研究中西文化交流的重要资料。书中详细记载了各种数学问题的解法，包括算术、代数、几何、三角学等，体现了当时中国数学的最高水平。这部著作对后世数学研究产生了深远影响。

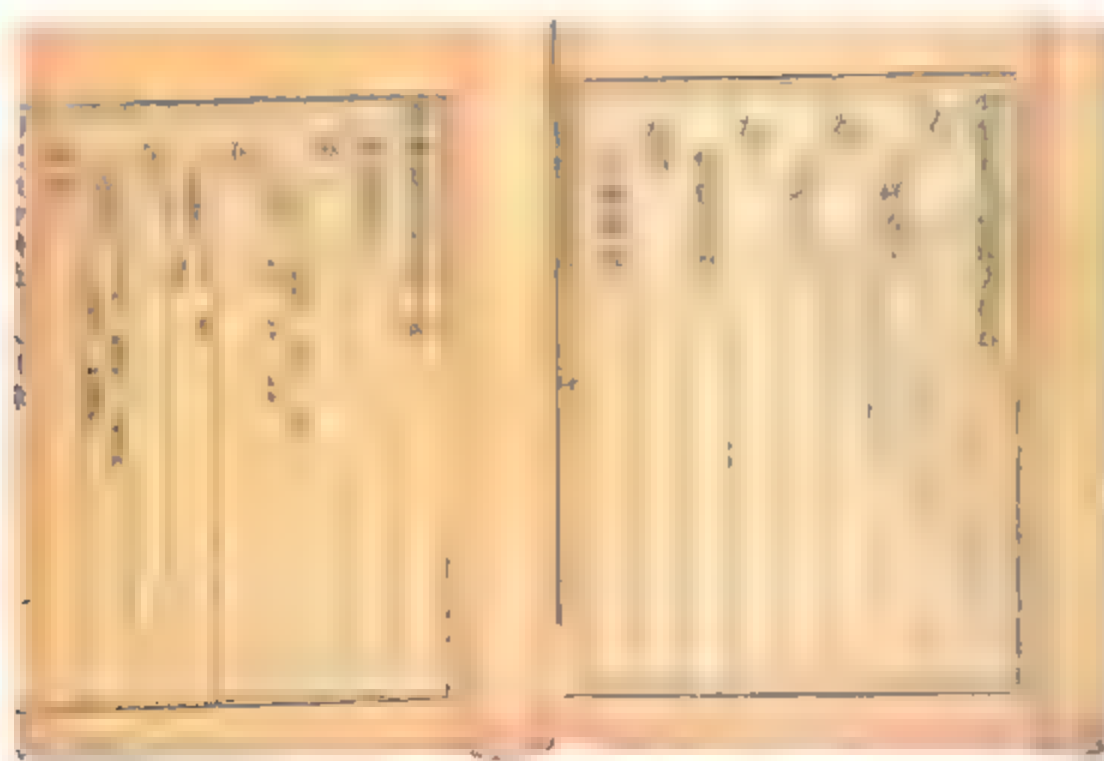


图 19-24 《数理精蕴》



图 19-25 天文地理钟

乾隆朝清宫造办处制作的天文地理钟，极尽奢华。科学仪器已成为宫廷的玩赏品。

图 19-25 天文地理钟

图 19-26 戴进贤所进西洋奇器礼品清单

日耳曼人耶稣会士戴进贤 (Ignatius Kögler, 1716) 从 1717 年起在钦天监伊 1722 年初为“治理历法”，1725 年实授“1 是西洋传教士中第一位任监正者 1727 年初，戴进贤对《历象考成》进行补订，于 171 完成 10 卷，成为《历象考成后编 这是他向乾隆帝进呈的西洋奇器清单



图 19-26 西洋奇器礼品清单

图 19-27 圆明园西洋楼大水法

1787年，法国传教士蒋友仁（Michel Benoist，1715～1774）向乾隆帝献上了一幅手书《地球图说》。在这幅图中，太阳位于中心，地球位于太阳的正下方，月球位于地球的正下方。图中还标有“地球”、“太阳”、“月球”等字样。这幅图是《地球图说》刻本中的太阳系插图。



图 19-27 圆明园西洋楼大水法

图 19-28 《地球图说》的太阳系图示

1773年，法国耶稣会士蒋友仁（Michael Benoist，1715～1774）向乾隆帝献上一幅手书《地球图说》。在这幅图中，太阳位于中心，地球位于太阳的正下方，月球位于地球的正下方。图中还标有“地球”、“太阳”、“月球”等字样。这幅图是《地球图说》刻本中的太阳系插图。

图 19-29 英国特使马戛尔尼赠送给乾隆帝的科学仪器清单

1793年，英国特使马戛尔尼（George Macartney）赠送给乾隆帝一份科学仪器清单。清单中列出了各种科学仪器，包括望远镜、显微镜、天球仪、地球仪等。清单中还附有仪器的名称和数量。这份清单是马戛尔尼使团访华期间的重要文件之一。





图 19 28 《地球图说》的太阳系图小

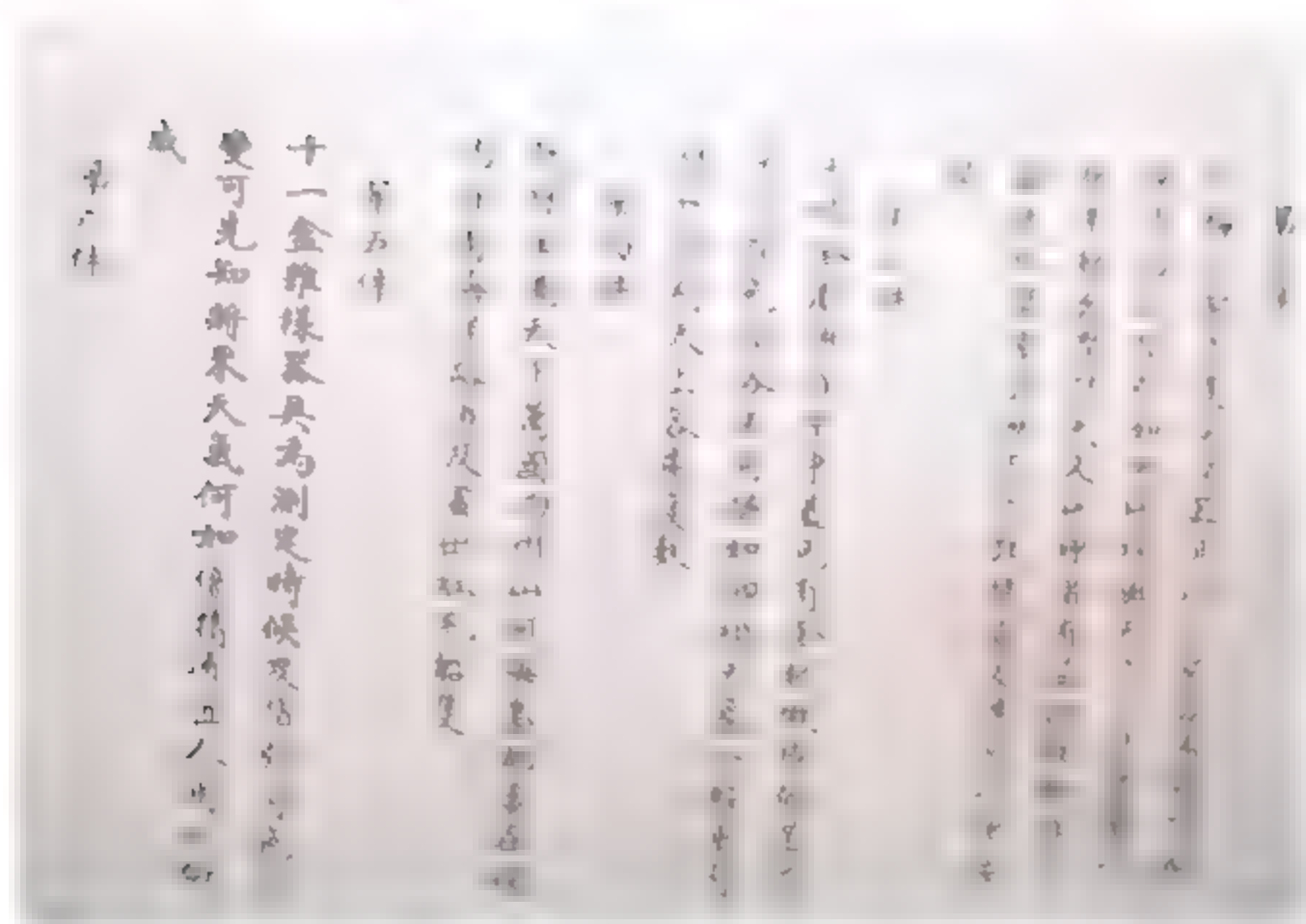


图 19 29 英国特使马戛尔尼赠送给乾隆帝的科学仪器清单（局部）



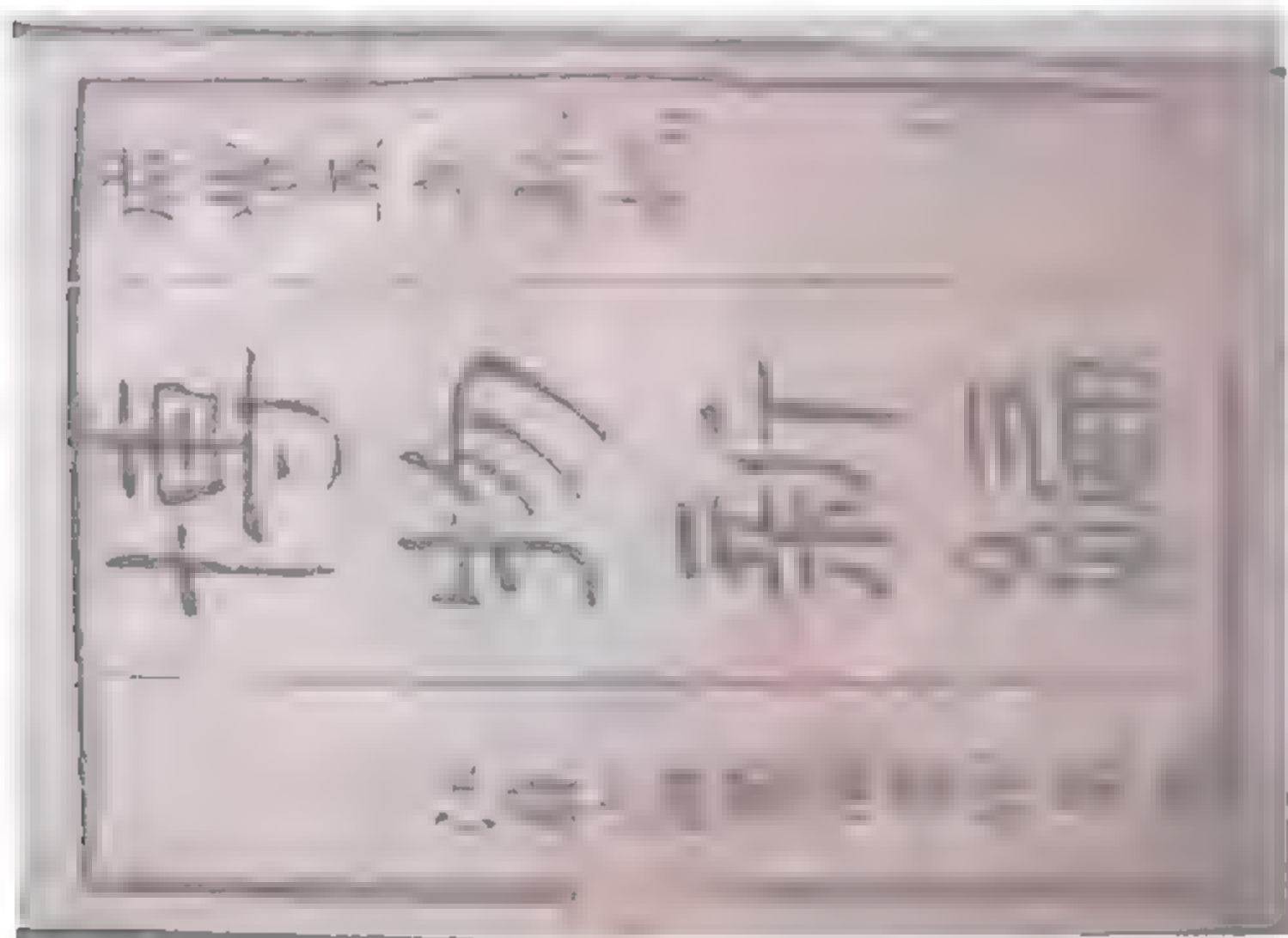


图 19-34 嘉约翰及其病人

[illegible]

圖 10-35 磨的輪及其輸入

图 19-35 《割症全书》

唐约翰尤以外科手术知名，这是他翻译的外科专著《割症全书》（1871）之一页。

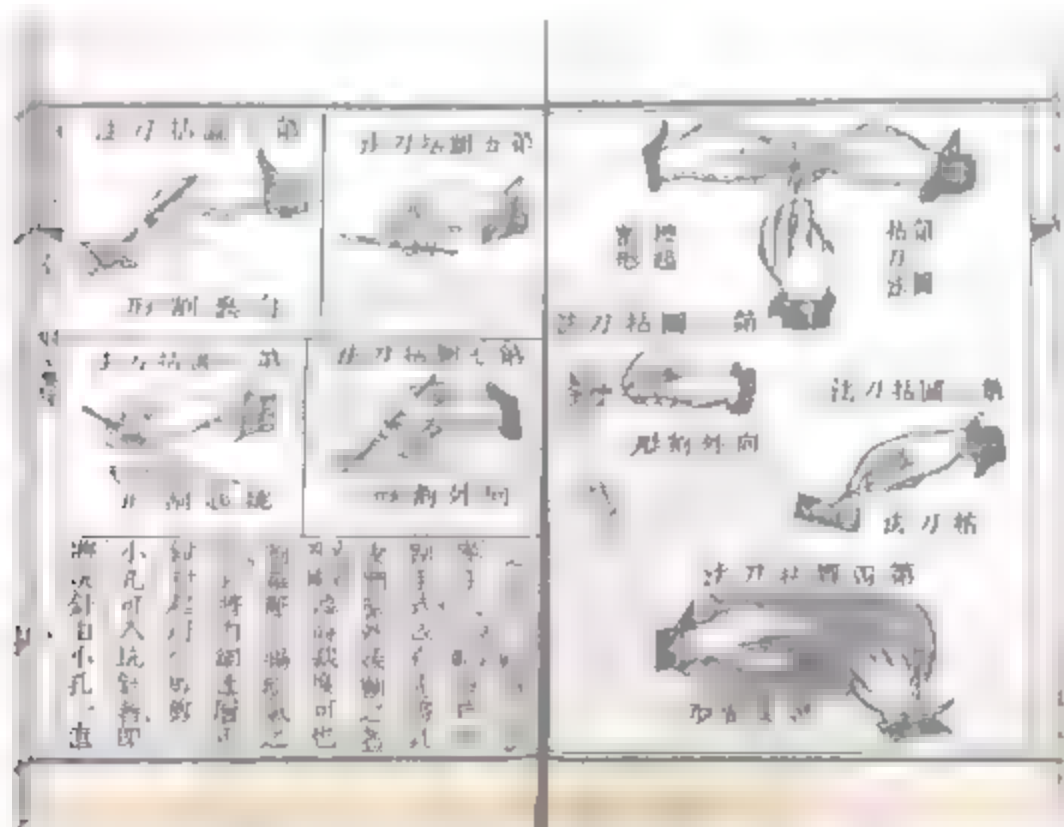


图 19-36 《化学初阶》(1871~1873)

图 19-36 展示了《化学初阶》(1871~1873)的封面。封面为深绿色，带有金色边框和装饰。书名“化学初阶”以金色大字印在封面中央。

图 19-37 黄宽

图 19-37 展示了黄宽的肖像。黄宽，字子宽，广东香山（今广东珠海）人。1853年毕业于美国麻省理工学院，1855年毕业后归国。



图 19-36 《化学初阶》书影



图 19-37 黄宽

图 19-38 伟烈亚力

伟烈亚力 (Alexander Wylie, 1815~1887)，英国传教士学者，1847年8月来华。在沪期间，曾担任上海英租界工部局工役，并研究中国数学史等，编辑《六合丛谈》，并研究中国数学史等。

图 19-39 李善兰

图 19-39 展示了李善兰的肖像。李善兰，浙江嘉兴人，清代数学家、天文学家。1850年入上海英租界工部局工役，后任上海英租界工部局工役。

图 19-40 牛顿《原理》译稿

图 19-40 展示了牛顿《原理》译稿的一页。该页为手稿，内容为牛顿《原理》的中文译稿。第一编，但没有出版。此为他与伟烈亚力《原理》译稿抄本的一页。



图 19-38 伟列亚力像



图 19-39 李善“像”

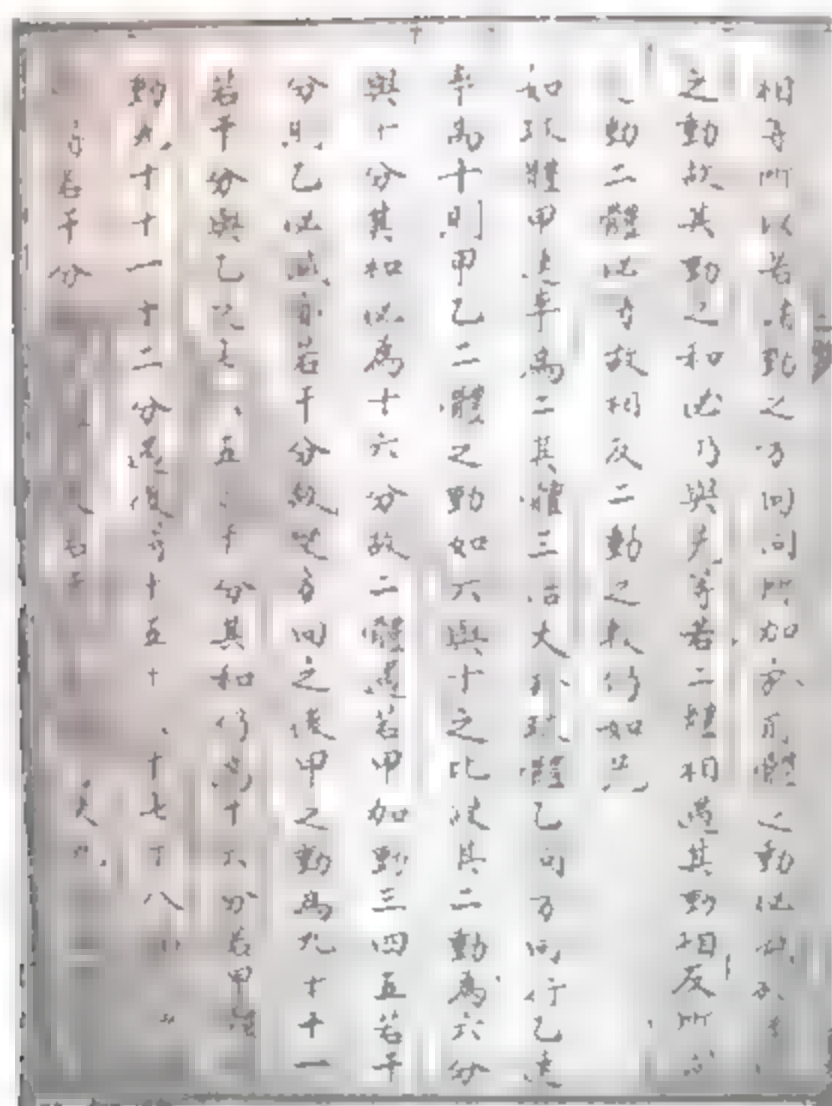


图 19-40 牛頓《原理》译稿抄本

图 19-41 《谈天》

是清末最重要的天文学译著。



图 19-41 《谈天》



图 19-42 《代微积拾级》

图 19-42 《代微积拾级》

1859 年墨海书馆印行。美国罗密士 (E. Loomis) 原著，是一部解析数学和微积分教材。此书是中文第一部微积分学译作。

图 19-43 《六合丛谈》

《六合丛谈》(1857~1858) 是伟烈亚力主办的中文刊物，其中刊载有几种科学译著。

图 19-44 丁韪良

丁韪良 (W. A. P. Martin, 1827~1916)，美国长老会传教士。1850 年到中国，在宁波传教 10 年。1863 年定居北京后，先在同文馆教英语，后任总教习。翻译有《万国公法》、《格物入门》、《格物测算》、著有《西学考略》等。







图 19-45 同文馆的出版物

图 19-46 江南制造局



此为该局大门



图 19-46 江南制造局

图 19-47 江南制造局翻译馆

江南制造局翻译馆是晚清最重要的官办科技书籍翻译机构。从 1868 年开馆，到 1912 年结束，共翻译出版科技书籍 1000 余种，其中大部分是西学东渐的产物。该馆在翻译过程中，不仅引进了西方的科学技术知识，还培养了一批科技人才。该馆的成立，标志着中国近代科技翻译事业的开端。



图 19-47 江南制造局翻译馆。  
徐寿（中）、华蘅芳（右）和徐建寅在翻译馆内

图 19-48 徐寿

徐寿（1833—1882），字嘉士，江苏无锡人。早年从事盐业，后入江南制造局翻译馆，与华蘅芳等合作，翻译西方科技著作，如《化学鉴原》、《博物新编》等。他是中国近代化学的奠基人之一，对西方科学知识的引进和推广做出了重要贡献。徐寿等人确定的元素译名原则为后世继承。



图 19-48 徐寿

图 19-49 傅兰雅用过的词汇表

傅兰雅等译书，特别重视术语译名的确定，他们制定了一套译名原则，以解决术语的翻译和统一等问题。这是傅兰雅保存的两种译名表。



图 19-49 傅兰雅用过的词汇表

图 19-50 华蘅芳

华蘅芳（1832—1902），无锡（今无锡）人。清末数学家。他是徐寿的同乡和友人，曾与徐寿共同翻译《汽机发见记》（1862）、《汽机发见图》（1863）、《汽机发见图说》（1864）等书。他翻译的《地学浅释》（1873）是英国地质学家赖尔的一部名著。

图 19-51 傅兰雅

傅兰雅（John Fryer, 1839~1928），英国人，1861年来华，1868年进入江南制造局，任翻译。他翻译了《汽机发见图》、《汽机发见图说》、《汽机发见图说》等书。他还翻译了《地学浅释》、《地学浅释图说》等书。他的翻译工作对中国近代科学史产生了深远影响。



图 19-50 华彦芳

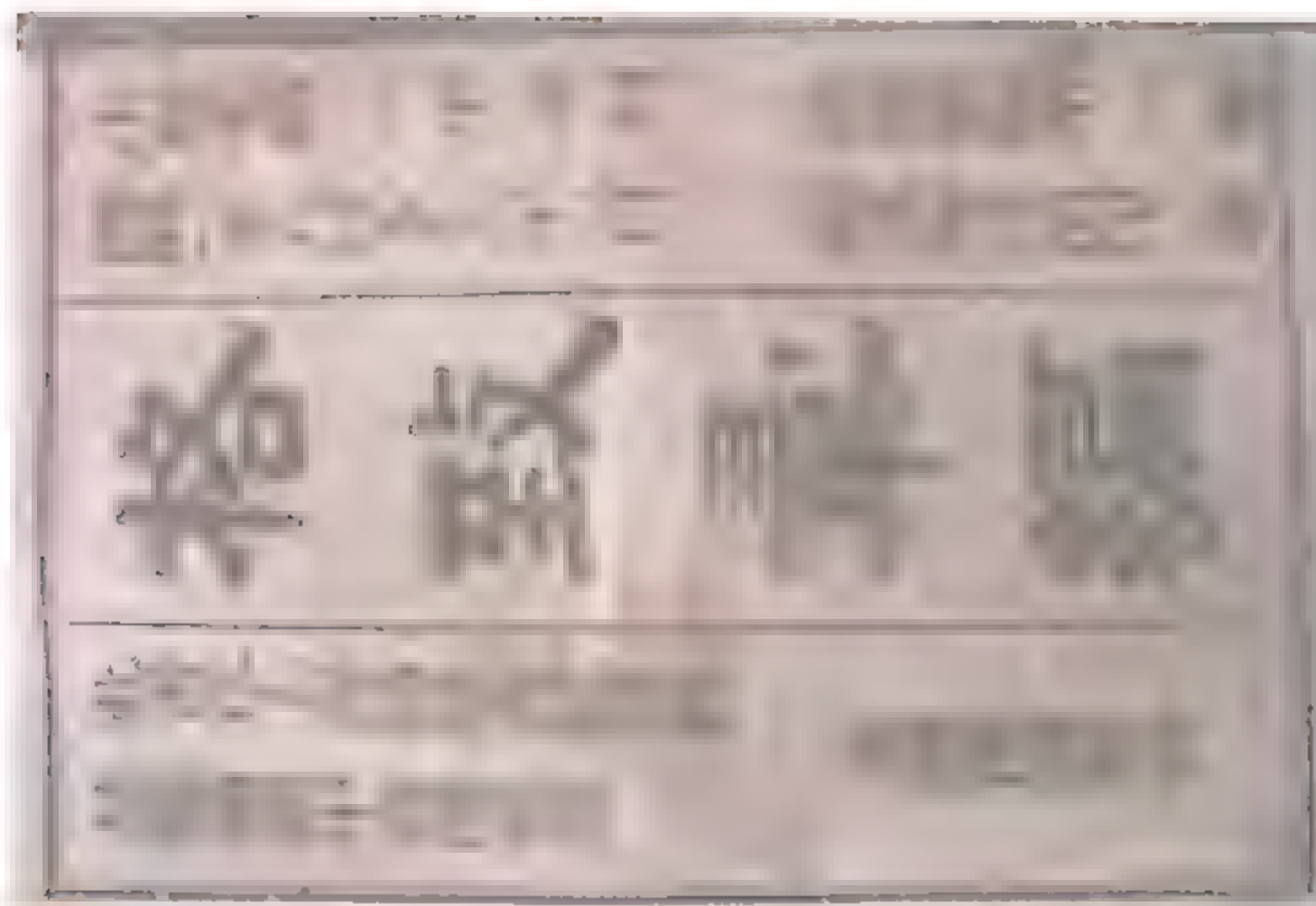


图 11-51 傅 尊

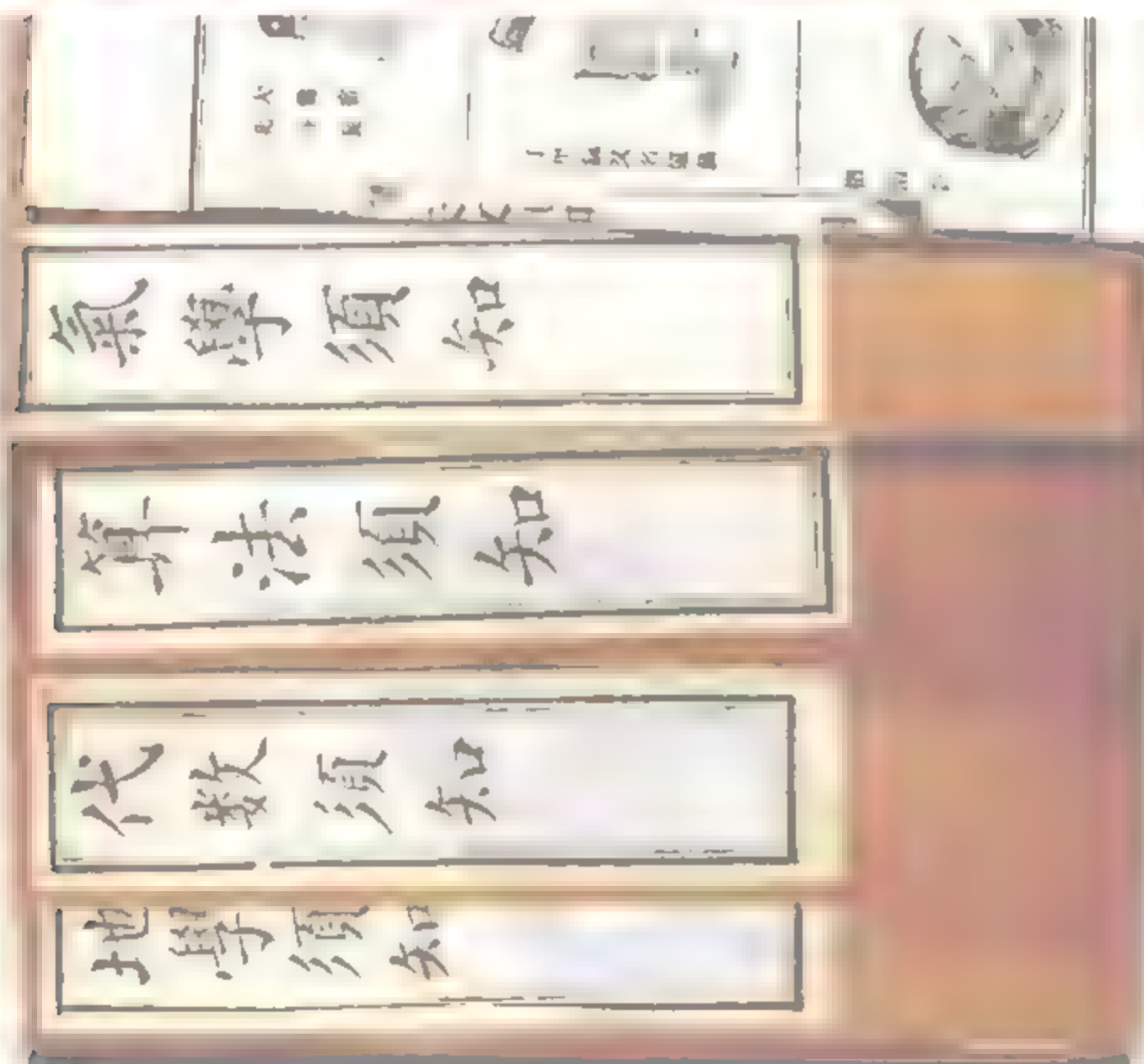
图 19-52 《格致汇编》和《格致须知》

格致汇编 卷一 格致 1896 年 1 月 1 日 行于中华”。

格致 卷二 格致 1896 年 1 月 1 日 礼仪等。



(格致彙編) 创刊号



(格致彙編) 丛书

图19-52 《格致彙編》和《格致彙編》

图 19-53 福州船政局

福州船政局，又名马尾船政局，是清政府为学习西方造船技术而设立的。该局是中国近代工业的摇篮，也是中国近代海军的摇篮。该局在马尾建立，是中国近代工业的摇篮，也是中国近代海军的摇篮。该局在马尾建立，是中国近代工业的摇篮，也是中国近代海军的摇篮。



图 19-53 福州船政局

图 19-54 容闳

1847年赴美，1854年毕业于耶鲁大学的容闳（1828~1912）是中国第一位留美大学毕业的留学生。容闳是广东香山（今广东珠海）人，回国后，他参与洋务事业，促成了幼童留学美国。



Hong Xiang

图 19-55 留美幼童

1872年，清政府在美国旧金山建立“留美幼童”学校，招收中国幼童赴美留学。首批幼童于1872年8月11日由上海乘船赴美。在赴美途中，幼童们经历了种种困难，但最终顺利抵达美国。在美国期间，幼童们接受了美国的教育，学习了英语、数学、科学等课程。1881年，首批幼童回国，留学半途而废。只有詹天佑等极少数人大学毕业。



图 19-56 严复《天演论》译稿

严复 (1874~1921)，1874年 (1871) 毕业于福州船政学堂，赴英国学习，1879年回国，任福州船政学堂教习。次年任天津北洋水师学堂总教习，后升任总办。甲午战争后，严复发表了《论救亡决论》等文。同时翻译赫胥黎的《天演论》，以进化论思想影响极大。后来他还翻译了《原富》、《群学肄言》、《群己权界论》、《社会通论》、《穆勒名学浅说》、《穆勒名学》等书，被誉为清末西学第一人。

图 19-57 詹天佑

詹天佑 (1861~1919)，广东南海县人。1872年作为中国第一批留美幼童赴美。1881年又以优异成绩毕业于耶鲁大学。回国后詹天佑入马尾船政前学堂学习。詹天佑到中国铁路公司任工程师。1905年，主持修建京张铁路，1909年通车。







(b) 詹天佑测量京张铁路时使用过的经纬仪（现藏中国国家博物馆）

图 19-57 詹天佑

图 19-58 传教士出版的科学教材

清末新教传教士主办的学堂大都进行科学教育。为此他们组织了益智书会，从事科学教科书的编辑出版工作。其中以在山东登州文会馆任教的美国传教士狄考文（Calvin W. Mateer, 1818—1908）及其学生编译的《笔算数学：代数备旨》等流传最广，对清末西算普及作用尤大。

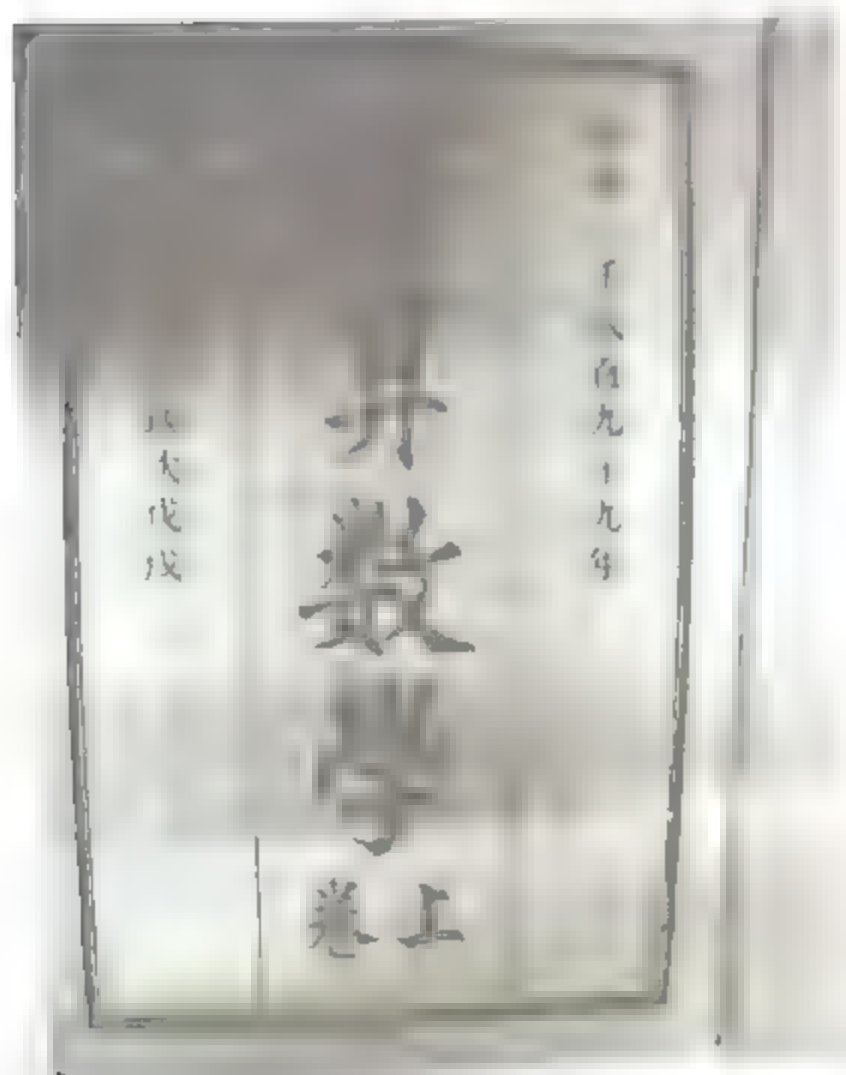




图 19-58 传教士出版的科学教材与狄考文像

图 19-59 晚清学堂的数学教育

教材，内容多取自西方数学著作，如《算学》、《算学》、《算学》等。教材中，注重基础知识的传授，如算术、代数、几何等。教材中，注重基础知识的传授，如算术、代数、几何等。



图 19-59 晚清学堂的数学教育

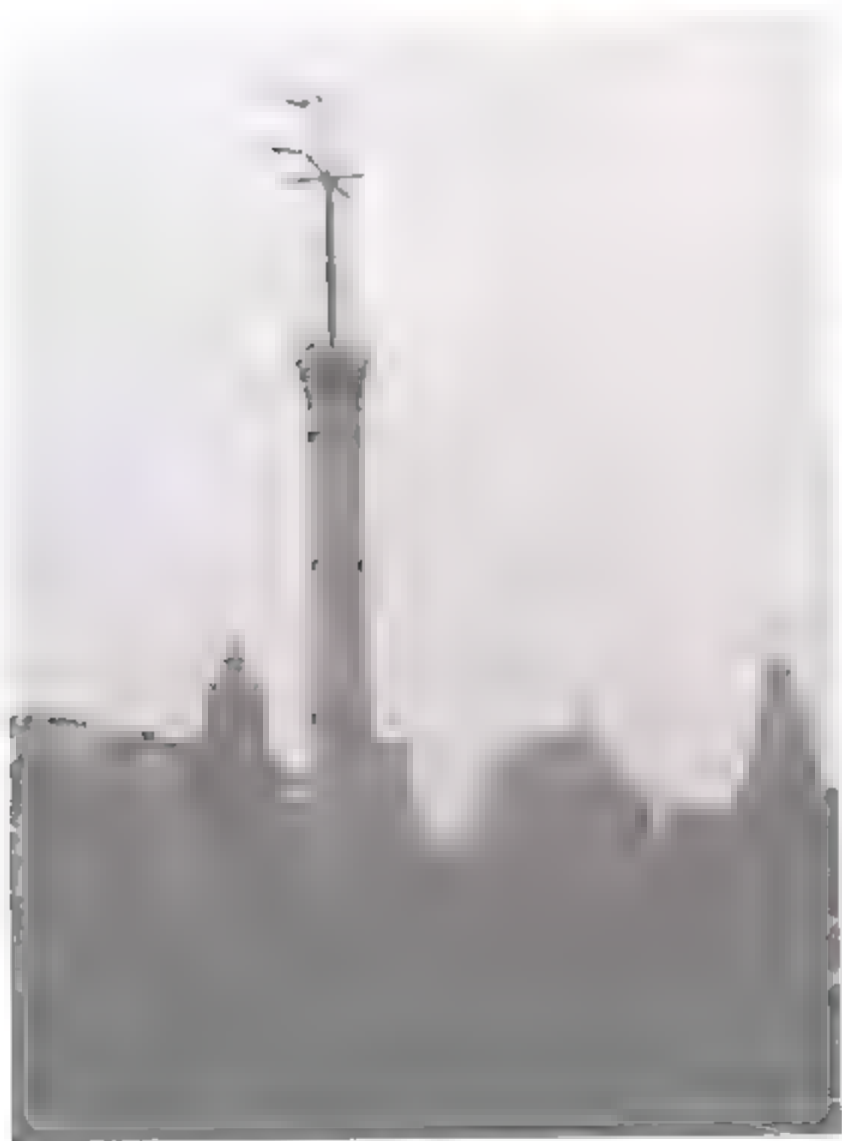


图 19-60 上海外滩气象信号塔

图 19-60 上海外滩气象信号塔

1883年5月，上海法租界公董局  
 定，由海关出资建立外滩气象信  
 当时建成的是一个木结构的气象  
 信号台。木杆顶端安装风向仪和风速  
 仪。风速仪下面有一只大球，用作报  
 时。杆上有数根绳索，用以扯报风脚  
 1907年3月，在原信号台旁新建一座  
 “阿托奴博”式的圆柱形建筑。这座信  
 号塔总高约50米，其中塔身高36.8  
 米，塔台上竖有装着风向仪和供悬挂各  
 种信号旗的桅杆。1993年10月，外滩  
 综合改造时，整体向原址东北方向移出  
 了20余米。



光緒三十一年八月十四日奉  
上諭造就人才實為當今急務前據江南湖北四川  
等省選派學生出洋遊學用意甚善著各省督撫  
一體遵照辦理毋得稍有延宕其各省督撫  
住學習於一切專門藝學認真肄業實力講求學  
業如有學成回國者著各省督撫查明具奏  
其各省督撫發給准其作正開銷如有自備資斧  
著各省督撫發給准其作正開銷如有自備資斧  
特照科如果學成得有優等憑照回華准其派出  
學生一體考驗獎勵均候旨分別賞給進士舉人  
各項出身以備任用而資鼓舞將此通諭知之欽此

光緒三十一年八月初四日内閣奉  
上諭查世武等奏請上停科舉以廣學校並女學辦  
法一摺三代以前選士皆由學校而得人極盛實  
我中國興賢育才之隆軌即東西洋各國富強之  
流亦無不本於學堂方今時局多艱儲才為急刻  
庭以近日科舉每習空文虛浮明詔飭令各省督  
撫廣設學堂將俾全國之人咸趨實學以備任使  
用意至為深厚前內閣學士臣等議奏已准行鄉  
會試中額分三科應試茲據該督等奏稱科舉不  
停民間相率觀望欲拜實學至必先停科舉等語  
所陳不為無見著即自丙午科為始所有鄉會試  
一律停止各省歲科考試亦即停止其以前之舉

图 19-62 清末教育革新过程中发布的上諭

图 19-63 庚款留美

1905年，美国退还部分庚子赔款，用于资助中国学生赴美留学。这批学生被称为“庚款留美学生”。他们在中国近代史上扮演了重要角色，许多人在回国后成为各个领域的人才。图19-63展示了这批留美学生的合影。



图 19-63 庚款留美学生合影

## 参考文献

- ①金波等, 1988, 西夏文物, 北京: 文物出版社
- ②平壤博物馆等, 1988, 姜幕——新石器时代遗址发掘报告, 北京: 文物出版社
- ③简德安等, 1988, 三星堆, 成都: 四川人民出版社
- ④齐美东主编, 1996, 中国古星图, 沈阳: 辽宁教育出版社
- ⑤孙然等, 1987, 中国盐业史论丛, 北京: 中国社会科学出版社
- ⑥大葆台汉墓发掘组编, 1983, 北京大葆台汉墓, 北京: 文物出版社
- ⑦戴逸, 史书铎主编, 2000, 彩图版, 中国通史, 郑州: 海燕出版社
- ⑧敦煌研究院编, 1990, 7, 敦煌, 兰州: 甘肃人民出版社; 南京: 江苏美术出版社
- ⑨方骏, 尚可, 1992, 中国古代插图精选, 南京: 江苏出版社
- ⑩福建省博物馆编, 1982, 福州南宋黄昇墓, 北京: 文物出版社
- ⑪福州市文物管理局, 1999, 福州文物集粹, 福州: 福建人民出版社
- ⑫傅维康, 李经纬, 林昭庚主编, 2000, 中国医学通史·文物图考卷, 北京: 人民卫生出版社
- ⑬甘肃省博物馆, 武威县文化馆, 1975, 武威汉代医简, 北京: 文物出版社
- ⑭甘肃省博物馆编, 1994, 丝绸之路甘肃文物精华, 兰州: 甘肃省博物馆
- ⑮广东省文物管理委员会, 广东省博物馆, 广东省文物考古研究所, 广州市文物管理委员会编, 1991, 南海——丝绸之路文物辑集, 广州: 广东科技出版社
- ⑯国家统计局总局主编, 1981, 中国古代度量衡图录, 北京: 文物出版社
- ⑰国家文物局主编, 1996, 中国文物精华大辞典, 金银玉石卷, 书画卷, 陶瓷卷, 青铜卷——上海: 上海辞书出版社, 香港: 商务印书馆(香港)有限公司
- ⑱国家文物局主编, 1998, 中国文物地志集·陕西分册, 西安: 西安地图出版社
- ⑲何介钧, 张维明编, 1982, 马王堆汉墓, 北京: 文物出版社
- ⑳何章坤, 1992, 中国古代铜镜的技术研究, 北京: 中国科学技术出版社
- ㉑何章坤, 赵宁, 1998, 中国文化史通志·纺织与矿冶志, 上海: 上海人民出版社
- ㉒河南省文物考古研究所, 周口市文化局, 2000, 淮阳县周公测景台遗址, 郑州: 中州古籍出版社
- ㉓河南省文物考古研究所等编, 1999, 三门峡虢国墓, 北京: 文物出版社
- ㉔河南省文物研究所等, 1992, 登封王城岗与阳城, 北京: 文物出版社
- ㉕河北省博物馆, 1989, 曾侯乙墓, 北京: 文物出版社
- ㉖湖北省博物馆等, 1986, 鄂城汉——国六朝铜镜, 北京: 文物出版社
- ㉗湖北省黄石市博物馆等, 1980, 铜绿山——中国古矿冶遗址, 北京: 文物出版社
- ㉘湖北省荆沙铁路考古队编, 1993, 包山楚墓, 北京: 文物出版社
- ㉙湖南省博物馆编, 1983, 湖南省博物馆——北京: 文物出版社; 东京: 株式会社讲谈社
- ㉚黄石市博物馆, 1999, 铜绿山古矿冶遗址, 北京: 文物出版社
- ㉛黄石市博物馆, 1999, 铜绿山古矿冶遗址, 北京: 文物出版社
- ㉜江西省文物考古研究所等, 1997, 铜岭古铜矿遗址发现与研究, 南昌: 江西科学技术出版社
- ㉝金秋鹏主编, 1999, 图说中国古代科技, 郑州: 大象出版社



- 李京华著. 2003. 中原古代冶金技术研究(二). 郑州: 中州古籍出版社
- 李经纬主编. 1992. 中国古代医史图录. 北京: 人民卫生出版社
- 林士民. 1999. 青瓷与越窑. 上海: 上海古籍出版社
- 林元雄等. 1987. 中国井盐科技史. 成都: 四川省科学技术出版社
- 凌业勤. 1987. 中国古代传统铸造技术. 北京: 科学技术文献出版社
- 刘长乐主编. 1992. 中华古文明大图集. 北京: 人民日报出版社等
- 刘志远. 1958. 四川汉代画像砖艺术. 北京: 中国古典艺术出版社
- 刘志远. 1983. 四川汉代画像砖与汉代社会. 北京: 文物出版社
- 陆德庆主编. 1992. 中国石桥. 北京: 人民交通出版社
- 罗树宝主编. 1998. 中国古代印刷史图册. 北京: 文物出版社; 香港: 香港城市大学出版社
- 泉州民居编委会. 1996. 泉州民居. 福州: 海风出版社
- 山东文物事业管理局, 山东美术出版社编. 1996. 山东文物精粹. 济南: 山东美术出版社
- 沈能毅. 1943. 国帆船法式. 景行斋丛刊
- 史金波, 雅森·吾守尔. 2000. 中国活字印刷术的发明和早期传播. 北京: 社会科学文献出版社
- 唐宝澄编著. 1987. 中国古代桥梁. 北京: 文物出版社
- 王冠倬编著. 2000. 中国古船图谱. 北京: 生活·读书·新知三联书店
- 文物出版社编. 1989. 中国重大考古发现. 北京: 文物出版社
- 闻宥. 1955. 四川汉代画像选集. 上海: 群益出版社
- 吴方等. 1992. 中国文化史图鉴. 太原: 山西教育出版社
- 项春松编. 1984. 辽代壁画选. 上海: 上海人民美术出版社
- 新疆维吾尔自治区博物馆出土文物展览工作组编. 1972. 丝绸之路汉唐织物. 北京: 文物出版社
- 徐毅英主编. 1995. 徐州汉画像石. 北京: 中国世界语出版社
- 杨维增新注. 1987. 天工开物. 南昌: 江西科技出版社
- 杨育彬, 袁广阔主编. 1997. 20世纪河南考古发现与研究. 郑州: 中州古籍出版社
- 印刷之光编辑委员会编. 2000. 印刷之光: 光明来自东方. 杭州: 浙江人民美术出版社
- 中国古代科技文物展编委会. 1997. 中国古代科技文物展. 北京: 朝华出版社
- 中国国家博物馆编. 1989. 中国古代史参考图录·原始社会. 上海: 上海教育出版社
- 中国美术全集编辑委员会编. 1985、1987. 中国美术全集·工艺美术编·印染织绣(上、下). 北京: 文物出版社
- 中国美术全集编辑委员会编. 1985. 中国美术全集·绘画编·敦煌壁画(上、下). 上海: 上海人民美术出版社
- 中国美术全集编辑委员会编. 1988. 中国美术全集·绘画编·画像石画像砖. 北京: 文物出版社
- 中国社会科学院考古研究所编著. 1980. 中国古代天文文物图集. 北京: 文物出版社
- 中国文物精华编辑委员会编. 1993. 中国文物精华. 北京: 文物出版社
- 中国艺术研究院音乐研究所编著. 1988. 中国音乐史图鉴. 北京: 人民音乐出版社
- 《中华算盘精品鉴赏》编委会. 1995. 中华算盘精品鉴赏. 西安: 陕西科学技术出版社
- 周成编著. 1995. 中国古代交通图典. 北京: 中国世界语出版社
- 周到等. 1985. 河南汉代画像砖. 上海: 上海人民美术出版社



## 后 记

《中国科学技术史·图录卷》是在坎坷、曲折中问世出版的。

1992~2002年，本卷主编金秋鹏先生以十年的不懈努力，收集了大量在科学技术史上颇有价值的图像资料，赴全国各地拍摄了与科学技术发展进程相关的许多文物、实物，完成了本卷图片的收集及分类工作。然而，天有不测风云。2002年4月13日，金秋鹏先生因病告别人世。在他生活的最后几个月，本卷图片整理暨完成本书工作成为他最大的牵挂。随着金先生仙逝，他对本卷的创意、策划、主旨、图像来龙去脉等，成了缺失可控鼠标的电脑储存而难以利用。

幸好，金秋鹏先生的夫人吴佩卿女士平时对金先生的工作有所关注，也熟悉图书资料工作。《中国科学技术史》编委会决定由吴佩卿接续图录卷的组织工作，邀请所内外各行专家从事编纂，并由我协助吴佩卿完成金先生之愿。吴佩卿担当了这一工作的枢纽之责，在各专家间来回联络，协助收集、选取图片资料，并在金先生的电脑库中提取所需图片，直到分类编排、统校全书清样等。在各位专家努力下，在对金秋鹏先生工作的大力支持中，本书得以呈今日之貌，展现于读者面前。

参与本卷编纂执笔者如下：

曾雄生：第一章，农学与生物学。

廖育群：第二章，医药学。

陈美东：第三章，天文学。

郭书春：第四章，数学。

杨文衡：第五章，地学；第十四章，水利。

戴念祖：第六章，物理学；第八章，建筑；第十六章，度量衡。

周嘉华：第七章，化学；第十七章，陶瓷与漆器。

赵翰生：第九章，桥梁；第十章，纺织。

何堂坤：第十一章，矿冶。

武家璧：第十二章，车辆。

杨丽凡：第十三章，造船与航海。

潘吉星：第十五章，造纸与印刷。

王兆春：第十八章，军事技术。

王扬宗：第十九章，西学东渐。

特别需要指出的是，中国科学院自然科学史研究所程占京、李映新二位同志对本卷的劳心付出。他们或扫描加工，或录入图像和文字，不厌其烦，辛苦尤重。科学出版社孔国平、卜新先生等对本书关心、支持，并在编辑过程中提出许多有益建议。《中国科学技术史》编委会向他们表示敬意和感谢！

书中或有不足、缺点和错误，祈识者指正。

戴念祖

2007年11月30日

## 总 跋

凡是听到编著《中国科学技术史》计划的人士,都称道这是一个宏大的学术工程和文化工程。确实,要完成一部30卷本、2000余万字的学术专著,不论是在科学史界,还是在科学界都是一件大事。经过同仁们10年的艰辛努力,现在这一宏大的工程终于完成,本书得以与大家见面了。此时此刻,我们在兴奋、激动之余,脑海中思绪万千,感到有很多话要说,又不知从何说起。

可以说,这一宏大的工程凝聚着几代人的关切和期望,经历过曲折的历程。早在1956年,中国自然科学史研究委员会曾专门召开会议,讨论有关的编写问题,但由于三年困难、“四清”、“文革”,这个计划尚未实施就夭折了。1975年,邓小平同志主持国务院工作时,中国自然科学史研究室演变为自然科学史研究所,并恢复工作,这个打算又被提到议事日程,专门为此开会讨论。而年底的“反右倾翻案风”,又使设想落空。打倒“四人帮”后,自然科学史研究所再次提出编著《中国科学技术史丛书》的计划,被列入中国科学院哲学社会科学部的重点项目,作了一些安排和分工,也编写和出版了几部著作,如《中国科学技术史稿》、《中国天文学史》、《中国古代地理学史》、《中国古代生物学史》、《中国古代建筑技术史》、《中国古桥技术史》、《中国纺织科学技术史(古代部分)》等,但因没有统一的组织协调,《丛书》计划半途而废。1978年,中国社会科学院成立,自然科学史研究所划归中国科学院,仍一如既往为实现这一工程而努力。80年代初期,在《中国科学技术史稿》完成之后,自然科学史研究所科学技术通史研究室就曾制订编著断代体多卷本《中国科学技术史》的计划,并被列入中国科学院重点课题,但由于种种原因而未能实施。1987年,科学技术通史研究室又一次提出了编著系列性《中国科学技术史丛书》(现定名《中国科学技术史》)的设想和计划。经广泛征询,反复论证,多方协商,周详筹备,1991年终于在中国科学院、院基础局、院计划局、院出版委领导的支持下,列为中国科学院重点项目,落实了经费,使这一工程得以全面实施。我们的老院长、副委员长卢嘉锡慨然出任本书总主编,自始至终关心这一工程的实施。

我们不会忘记,这一工程在筹备和实施过程中,一直得到科学界和科学史界前辈们的鼓励和支持。他们在百忙之中,或致书,或出席论证会,或出任顾问,提出了许多宝贵的意见和建议。特别是他们关心科学事业,热爱科学事业的精神,更是一种无形的力量,激励着我们克服重重困难,为完成肩负的重任而奋斗。

我们不会忘记,作为这一工程的发起和组织单位的自然科学史研究所,历届领导都予以高度重视和大力支持。他们把这一工程作为研究所的第一大事,在人力、物力、时间等方面都给予必要的保证,对实施过程进行督促,帮助解决所遇到的问题。所图书馆、办公室、科研处、行政处以及全所的同仁,也都给予热情的支持和帮助。

这样一个宏大的工程,单靠一个单位的力量是不可能完成的。在实施过程中,我们得到了北京大学、中国人民解放军军事科学院、中国科学院上海硅酸盐研究所、中国水利水电科学研究院、铁道部大桥管理局、北京科技大学、复旦大学、东南大学、大连海事大学、武汉交通科技大学、中国社会科学院考古研究所、温州大学等单位的大力支持,他们为本单位参加编撰人员提



供了种种方便,保证了编著任务的完成。

为了保证这一宏大工程得以顺利进行,中国科学院基础局还指派了李满园、刘佩华二位同志,与自然科学史研究所领导(陈美东、王渝生先后参加)及科研处负责人(周嘉华参加)组成协调小组,负责协调、监督工作。他们花了大量心血,提出了很多建议和意见,协助解决了不少困难,为本工程的完成做出了重要贡献。

在本工程进行的关键时刻,我们遇到经费方面的严重困难。对此,国家自然科学基金委员会给予了大力资助,促成了本工程的顺利完成。

要完成这样一个宏大的工程,离不开出版社的通力合作。科学出版社在克服经费困难的同时,组织精干的专门编辑班子,以最好的纸张,最好的质量出版本书。编辑们不辞辛劳,对书稿进行认真地编辑加工,并提出了很多很好的修改意见。因此,本书能够以高水平的编辑,高质量的印刷,精美的装帧,奉献给读者。

我们还要提到的是,这一宏大工程,从设想的提出,意见的征询,可行性的论证,规划的制订,组织分工,到规划的实施,中国科学院自然科学史研究所科技通史研究室的全体同仁,特别是杜石然先生,做了大量的工作,作出了巨大的贡献。参加本书编撰和组织工作的全体人员,在长达10年的时间内,同心协力,兢兢业业,无私奉献,付出了大量的心血和精力。他们的敬业精神和道德学风,是值得赞扬和敬佩的。

在此,我们谨对关心、支持、参与本书编撰的人士表示衷心的感谢,对已离我们而去的顾问和编写人员表达我们深切的哀思。

要将本书编写成一部高水平的学术著作,是参与编撰人员的共识,为此还形成了共同的质量要求:

1. 学术性。要求有史有论,史论结合,同时把本学科的内史和外史结合起来。通过史论结合,内外史结合,尽可能地总结中国科学技术发展的经验和教训,尽可能把中国有关的科技成就和科技事件,放在世界范围内进行考察,通过中外对比,阐明中国历史上科学技术在世界上的地位和作用。整部著作都要求言之有据,言之成理,经得起时间的考验。

2. 可读性。要求尽量地做到深入浅出,力争文字生动流畅。

3. 总结性。要求容纳古今中外的研究成果,特别是吸收国内外最新的研究成果,以及最新的考古文物发现,使本书充分地反映国内外现有的研究水平,对近百年来有关中国科学技术史的研究作一次总结。

4. 准确性。要求所征引的史料和史实准确有据,所得的结论真实可信。

5. 系统性。要求每卷既有自己的系统,整部著作又形成一个统一的系统。

在编写过程中,大家都是朝着这一方向努力的。当然,要圆满地完成这些要求,难度很大,在目前的条件下也难以完全做到。至于做得如何,那只有请广大读者来评定了。编写这样一部大型著作,缺陷和错讹在所难免,我们殷切地期待着各界人士能够给予批评指正,并提出宝贵意见。

《中国科学技术史》编委会

1997年7月